УДК 581.9 : 581.5 : 551.234 (571.651)

© А. Е. Катенин

ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОРЯЧИХ И ХОЛОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА СЕВЕРНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА

A. E. KATENIN. FLORA AND VEGETATION OF THE HOT AND COLD MINERAL SPRINGS ON THE NORTHERN COAST OF CHUKCHI PENINSULA

Изучалась флора и растительность наиболее северных термоминеральных источников Чукотского п-ова. Отмечается зависимость размеров термального урочища (ТУ) ключей и специфичности его флоры и растительности от химического состава и температуры воды и положения ключей в рельефе. Проведено сравнение флоры и растительности теплых и холодных минеральных источников, расположенных близко друг от друга. Флора ТУ теплых ключей (50 видов) в 2 раза богаче аналогичной флоры холодных ключей (24 вида). Общие виды флоры урочищ теплых и холодных ключей (17 видов) представлены главным образом облигатными и факультативными микротермными галофитами и только 1 термофитом (*Epilobium hornemannii*).

Ключевые слова: флора, растительность, горячие источники, термофиты, галофиты, Чукотский п-ов.

Статья посвящена изучению флоры и растительности минеральных источников (горячих и холодных) севера Чукотского п-ова.

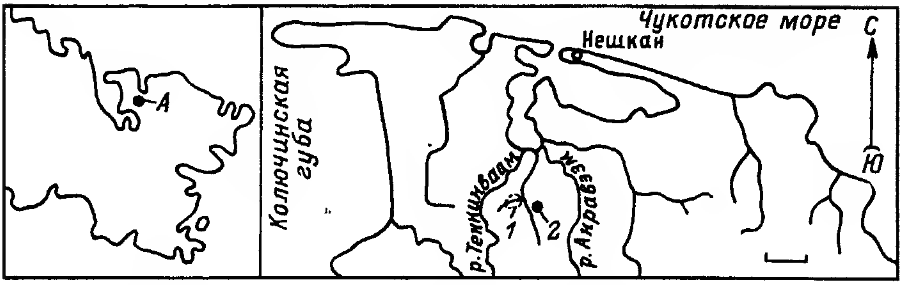
Нешканские и Тэюкэйвеемские ключи (66° 43′ с. ш., 172° 15′ з. д.) расположены в 30 км к востоку от восточного берега Колючинской губы и в 40 км к югу от берега Чукотского моря (см. рисунок). Нешканские ключи находятся в среднем течении ручья Аанралынэквеем, левом притоке р. Тэюкэйвеем, впадающей в Нешканскую лагуну, а Тэюкэйвеемские ключи — на правом берегу р. Тэюкэйвеем в 5 км к востоку от Нешканских ключей. Оба выхода минеральных вод расположены на южной предгорной окраине приморской Нешканской низменности, в пределах Колючинского флористического округа Берингийско-Чукотской подпровинции Чукотской флористической провинции (Юрцев и др., 1979). Они находятся в районе контакта островного участка южных гипоарктических тундр с северными гипоарктическими тундрами.

Участок южных гипоарктических тундр (для которых характерно присутствие ивняков в ложбинах и депрессиях на водоразделах и на шлейфах гор) протянулся на 60 км от р. Тенинваам до р. Нэттэвеем и имеет ширину 20—30 км.

К западу и северу от ключей располагается полоса растительности приморского варианта северных гипоарктических тундр (Katenin, 1990), для которого характерна некоторая флористическая обедненность, угнетенное состояние кустарников, отсутствие кустарниковых сообществ даже в поймах рек и набор специфических приморских сообществ.

Сбор материалов проводился 22—24 августа 1980 г. во время работы Восточночукотского отряда Полярной экспедиции Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (Ленинград).

Было выявлено 104 вида сосудистых растений в районе Нешканских термоминеральных (Н) и Тэюкэйвеемских минеральных (Т) источников (буквой «у» отмечены виды, встреченные на урочищах источников).



Положение исследоваииых ключей на Чукотском п-ове (*А*) и Нешкаиских (*1*) и Тэюкэйвеемских (*2*) ключей иа юге Нешканской низмениости. Масштабная линейка — 10 км.

Equisetaceae: *Equisetum arvense* L. subsp. *boreale* (Bong.) Tolm. (Hy, Ty).

Lycopodiaceae: *Lycopodium selago* L. subsp. *arcticum* Tolm. (H).

Poaceae: *Arctagrostis arundinacea* (Trin.) Beal. (Hy), *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss. (H), *Calamagrostis deschampsioides* Trin. (Hy, Ty), *C. neglecta* (Ehrh.) Gaertn., Mey. et Scherb. s. str. (H), *C. purpurea* (Trin.) Trin. (Hy, Ty), *Deschampsia borealis* (Trautv.) Roshev. (Hy, Ty), *Dupontia psilosantha* Rupr. (Hy, Ty), *Festuca altaica* Trin. (Hy), *F. brachyphylla* Schult. et Schult. fil. (H), *F. rubra* L. subsp. *arctica* (Hack.) Govor. (Hy, Ty), *Hierochloë alpina* (Sw.) Roem. et Schult. (H), *H. arctica* C. Presl (Ty), *Leymus villosissimus* (Scribn.) Tzvel. (Hy), *Phippsia algida* (Soland.) R. Br. (Hy), *Poa arctica* R. Br. (H), *P. malacantha* Kom. (H), *P. paucispicula* Scribn. et Merr. (Hy), *Puccinellia beringensis* Tzvel. (Hy), *P. phryganodes* (Trin.) Scribn. et Merr. (Hy, Ty), *P. tenella* (Lange.) Holmb. (Hy), *Trisetum spicatum* (L.) K. Richt. (Hy).

Cyperaceae: *Carex aquatilis* Wahlenb. subsp. *stans* (Drej.) Hult. (Hy, Ty), *C. glareosa* Wahlenb. (Hy, Ty), *C. lachenalii* Schkuhr (Hy), *C. nesophila* H. T. Holm (H), *C. podocarpa* R. Br. (H), *C. rariflora* (Wahlenb.) Smith (Hy, Ty), *C. subspathacea* Wormsk. ex Hornem. (Hy, Ty), *Eriophorum polystachion* L. (H, Ty), *E. vaginatum* L. (H).

Juncaceae: *Juncus biglumis* L. (Hy), *J. leucochlamys* Zing. ex V. Krecz. var. *borealis* Tolm. (H), *J. beringensis* Tolm. (H), *Luzula multiflora* (Retz.) Lej. subsp. *kjellmaniana* Tolm. (H), *L. tundricola* Gorodk. ex V. Vassil. (H), *L. wahlenbergii* Rupr. (H).

Salicaceae: *Salix chamissonis* Anderss. (Hy), *S. fuscescens* Anderss. (Hy), *S. ovalifolia* Trautv. (Ty), *S. phlebophylla* Anderss. (H), *S. polaris* Wahlenb. (Hy), *S. pulchra* Cham. (Hy, Ty), *S. sphenophylla* A. Skvorts. (H).

Betulaceae: *Betula exilis* Sukacz. (H).

Polygonaceae: *Koenigia islandica* L. (Ty), *Oxyria digyna* (L.) Hill. (H), *Polygonum tripterocarpum* A. Gray (Hy), *P. viviparum* L. (Hy), *Rumex arcticus* Trautv. (H).

Caryophyllaceae: *Cerastium regelii* Ostenf. (H), *Minuartia arctica* (Stev. et Ser.) Graebn. (H), *Sagina intermedia* Fenzl (Hy, Ty), *Stellaria calycantha* (Ledeb.) Bong. (Hy), *S. ciliatosepala* Trautv. (Hy), *S. humifusa* Rottb. (Hy, Ty), *Wilhelmsia physodes* (Ser.) McNeil (H, Ty).

Ranunculaceae: *Caltha arctica* R. Br. s. l. (H, T), *Ranunculus nivalis* L. (H), *R. pygmaeus* Wahlenb. (Hy).

Brassicaceae: *Arabis umbrosa* Turcz. (H), *Cardamine pratensis* L. subsp. *angustifolia* Schulz (H), *Cochlearia arctica* Schlecht. ex DC. s. str. (Hy, Ty).

Saxifragaceae: *Parnassia kotzebuei* Cham. et Schlecht. (Ty), *Saxifraga foliolosa* R. Br. (Hy), *S. calycina* Sternb. (H).

Rosaceae: *Comarum palustre* L. (H), *Dryas punctata* Juz. s. str. (H), *Potentilla hyparctica* Malte s. l. (H), *P. uniflora* Ledeb. (H), *Rubus arcticus* L. (Hy), *R. chamaemorus* L. (H), *Sibbaldia procumbens* L. (Hy), *Spiraea beauverdiana* Schneid. (Hy).

Fabaceae: *Oxytropis czukotica* Jurtz. (H).

Empetraceae: *Empetrum subholarcticum* V. Vassil. (Hy).

Violaceae: *Viola epipsiloides* A. et D. Love (H, Ty).

Onagraceae: *Chamerion angustifolium* (L.) Holub (Hy), *Epilobium anagallidifolium* Lam. (Hy), *E. hornemannii* Reichenb. (Hy, Ty).

Apiaceae: *Angelica gmelinii* (DC.) M. Pimen. (Hy).

Ericaceae: *Arctous alpina* (L.) Nieden. (H), *Cassiope tetragona* (L.) D. Don (H), *Ledum decumbens* (Ait.) Lodd. ex Steud. (H), *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. (Hy), *Rhododendron camtschaticum* Pall. (H), *Vaccinium vitis-idaea* L. subsp. *minus* (Lodd.) Hult. (H).

Diapensiaceae: *Diapensia obovata* (Fr. Schmidt) Nakai (H).

Primulaceae: *Dodecatheon frigidum* Cham. et Schlecht. (H), *Primula borealis* Duby (Hy, Ty), *P. eximia* Greene s. str. (H).

Gentianaceae: *Gentiana glauca* Pall. (H).

Polemoniaceae: *Polemonium acutiflorum* Willd. ex Roem. et Schult. (H).

Boraginaceae: *Myosotis asiatica* (Vesterg.) Schischk. et Serg. (Hy).

Rubiaceae: *Galium boreale* L. (Hy).

Valerianaceae: *Valeriana capitata* Pall. (H).

Asteraceae: *Antennaria friesiana* (Trautv.) Ekman (H), *A. monocephala* DC. (H), *Artemisia arctica* Less. subsp. *ehrendorferi* Korobk. (Hy), *A. glomerata* Ledeb. (H), *A. tilesii* Ledeb. (Hy), *Nardosmia frigida* (L.) Hook. (Hy), *Solidago compacta* Turcz. (Hy).

Кратко охарактеризуем растительность района Нешканских горячих ключей. На слабо наклоненных к реке участках коренного левого берега р. Аанралынэквеем расположены ивняки *Salix pulchra* (см. список) с примесью *Betula exilis* и с кустарничково-травяным нижним ярусом (*Empetrum subholarcticum*, *Salix sphenophylla*, *Festuca altaica*, *Hierochloë alpina*). В нижних заснеженных частях склонов на водоразделах располагаются кустарничковые сообщества с господством *Empetrum subholarcticum*, *Arctous alpina*, *Festuca altaica*, *Loiseleuria procumbens* или *Salix chamissonis*. К малоснежным участкам здесь приурочены сообщества с господством *Rhododendron camtschaticum*. На вершинах повышений располагаются куртинные кустарничковые сообщества с господством *Salix phlebophylla* или *S. sphenophylla* с *Hierochloë alpina*, *Poa malacantha*, *Artemisia glomerata*, *Potentilla villosula* и обильными лишайниками и мхами в напочвенном покрове.

На правом берегу р. Аанралынэквеем в нижней части шлейфа горы Купол располагаются гривисто-ложбинные комплексы. К гривам приурочены пушицевые кочкарники из *Eriophorum vaginatum* с *Cassiope tetragona*, *Salix fuscescens*, *S. pulchra*, *Rubus chamaemorus*. Ложбины занимают ивняки из *Salix pulchra* с *Rubus chamaemorus* и *Sphagnum* sp. в напочвенном покрове.

В обширных неглубоких понижениях располагаются большие массивы ивняков (*Salix pulchra*) с *Nardosmia frigida*, *Poa arctica*, *Luzula tundricola*, *Eriophorum vaginatum*, *Cassiope tetragona*, *Vaccinium vitis-idaea* и *Sphagnum* sp. на почве.

К увлажненным понижениям на шлейфе приурочены болота с господством *Eriophorum polystachion*, обильными *Salix fuscescens*, *S. pulchra*, *Rubus chamaemorus*, *Ledum decumbens*, *Vaccinium vitis-idaea* и нижним ярусом из сфагнумов. Иногда встречаются болотные комплексы: сфагновые бугры с *Betula exilis*, *Ledum decumbens* на них; участки пушицевых кочкарников (*Eriophorum vaginatum*, *Rubus chamaemorus*, *Ledum decumbens*) и мочажины с *Carex aquatilis*, *Eriophorum polystachion*.

На галечно-песчаных буграх на водоразделах располагаются сочетания кустарничковых сообществ на склонах и куртинных кустарничково-травяных сообществ на вершинах. В куртинных сообществах господствуют *Oxytropis czukotica*, *Potentilla hyparctica* s. l., *Minuartia arctica*, *Hierochloë alpina*, согосподствуют *Artemisia glomerata*, *Antennaria friesiana*, *Rhododendron camtschaticum*. На склонах располагаются кустарничковые сообщества с господством *Dryas punctata* или *Rhododendron camtschaticum* с *Minuartia arctica*, *Oxytropis czukotica*. В нижних частях склонов расположены куртинные сообщества *Loiseleuria procumbens* с *Oxytropis czukotica*, *Carex nesophila*, *Lycopodium selago*, *Rhododendron camtschaticum*, *Empetrum subho-*

larcticum. Еще ниже располагаются сообщества с господством *Empetrum subholarcticum*.

Для растительности долины р. Аанралынэквеем выше ключей характерны сообщества *Festuca altaica* с *Carex podocarpa*, *Artemisia arctica*, *Dodecatheon frigidum*, *Salix polaris*, *Polytrichum* sp., *Stereocaulon paschale* на придолинной части коренного берега; куртинные травяно-кустарничковые сообщества с господством *Salix sphenophylla*, *Artemisia arctica* и согосподствующими *Diapensia obovata*, *Poa malacantha*, *Polygonum tripterocarpum*, *Hierochloë alpina*, *Antennaria monocephala* на склоне берега к пойме; ивково-осоковые зеленомошные сообщества (*Salix chamissonis*, *Carex aquatilis*) на высоких островках в русле и осоково-разнотравные разреженные луговые сообщества в пойме (*Oxyria digyna*, *Carex lachenalii*, *Dodecatheon frigidum*, *Wilhelmsia physodes*, *Equisetum arvense*, *Valeriana capitata*, *Arctagrostis arundinacea* и др.).

На галечниках оврагов, выходящих к долине реки, были встречены разреженные группировки с *Rubus arcticus*, *Salix chamissonis*, *Artemisia arctica*, *Calamagrostis purpurea*. В руслах холодных ручьев в этих оврагах присутствовали разреженные одновидовые группировки или смеси следующих видов: *Phippsia algida*, *Dupontia psilosantha*, *Carex aquatilis*.

Нешканские источники приурочены к широтному разлому, сопровождаемому серией перпендикулярных к нему мелких разрывов. На протяжении 3 км в долине реки и по ее бортам имеется 20 выходов термальных вод, объединенных территориально в 3 группы. Температура воды в грифонах[1] варьирует от + 15 до 61 °С. Общий дебит воды равен 5 л/с, pH 7.0. Вода горько-соленая, прозрачная, бесцветная, содержащая много газов, преимущественно N_2 и CH_4. Особенностью вод этих ключей является очень большое содержание кремнекислоты SiO_2 — до 193 мг/кг и большой сухой остаток — 35.8 г/кг (Крюков, 1981).

На всем протяжении выходов ключей долина имеет корытообразную форму и уклон к востоку около 20°. Склоны коренных берегов, часто обрывистые, имеют высоту от 1 до 4 м. Они сложены выделившимися из воды ключей минералами или обломками коренных пород и моренными отложениями, сцементированными этими минералами. Борта и днище долины имеют оранжево-красный цвет.

В середине долины нет единого глубокого русла и пойменных и надпойменных террас. Маловодные неглубокие водотоки идут к середине долины от выходов ключей и собираются там в несколько непостоянных русел. Иногда у мест выхода воды образуются мелководные бассейны. Сомкнутый растительный покров сформирован только на склонах коренного берега и у его подножия.

Своеобразное сочетание природных условий существенно влияет на флору и растительность термального урочища. Во-первых, это множество мелких грифонов, рассредоточенных на большой площади в пределах долины реки и ее притоков. Во-вторых, довольно небольшой суммарный дебит источников и сравнительно невысокая температура воды. Вода источников содержит большое количество солей, которые быстро выпадают в нерастворимый осадок, мешая выходу воды и снижая ее температуру. Эти соли, цементируя ложа водотоков ключевой воды, препятствуют формированию типичного пойменного рельефа, поселению в долине реки растений и образованию почвы. В результате этого участок долины, сильно наклоненный вниз по течению, превратился в своеобразное «корыто» с высокими крутыми бортами и гладким покатым дном. При таянии снега весной и во время дождей вода выносит из долины реки всю органику и мелкозем, сильно разбавляет и остужает воду ключей и как бы промывает всю долину. Поэтому здесь, в местах выходов термальных ключей, практически нет пойменных экотопов с рыхлыми, богатыми органикой почвами, увлажненными теплой соленой медленно текущей водой, нет подходящих мест для образования соответствующей растительности, типичной для большинства ключей на Чукотском п-ове.

---

[1] Грифон — выход подземной воды из водоносной породы сосредоточенной струей, являющейся частью источника (Геологический словарь, М. 1960).

На основании изучения многих термальных источников на Чукотском п-ове (Катенин, 1981, 1998; Катенин, Резванова, 1998, 1999) мы выделяем в пределах термального урочища следующие ландшафтные зоны: теплая внепойменная, зона грифонов, зона теплой и засоленной поймы, периферийная зона.

На Нешканских ключах у каждого выхода термоминеральных вод формируется небольшое термальное урочище своеобразной формы и размеров с различными наборами видов, растительных сообществ и структурой растительного покрова. Эти парциальные термальные урочища не смыкаются друг с другом в большое, общее для всех ключей термальное, урочище.

Всего было осмотрено 11 групп грифонов, 8 — по левому и 3 — по правому берегу реки. Большинство (8) выходов воды располагается под уступами коренного берега, в месте контакта моренной террасы с поймой реки или на склоне коренного берега над линией контакта террасы и поймы. Небольшое количество (2) выходов найдено на дне оврагов, иногда на значительном расстоянии (50—70 м) от долины реки. Одни ключи выходят на поверхность моренной террасы, где образуют невысокий плоский холм из грунта террасы, сцементированного выделившимися из воды солями.

Была измерена температура воды 6 групп грифонов. В двух случаях вода была умеренно теплой (+ 11—16 °С) и в четырех — теплой (+ 23—44 °С). У остальных 5 групп грифонов вода была определена приблизительно как холодная. Характерно, что по правому берегу реки преобладали грифоны с холодной и умеренно теплой водой.

Рассмотрим флористические особенности и структуру растительного покрова 6 групп ключей.

1. Ключи с умеренно теплой соленой водой, расположенные в самой верхней части долины реки, выходят незаметно из-под уступа коренного берега в верхней части пологого склона, а в нижней части этого склона на границе с одним из русел реки — более явно. В нижней части склона вода выходит в ямке 10 × 15 см в поперечнике и 5 см глубиной и имеет температуру + 10.5 °С. Термальное урочище линзовидной формы вытянуто на 40 м вдоль коренного берега и имеет максимальную ширину 20 м.

На склоне коренного берега расположены луговые и нивальные сообщества, характерные для этих экотопов и вне зоны влияния ключей. Здесь сверху вниз сменяются сообщества с доминированием *Festuca altaica*, *Artemisia tilesii*, *Sibbaldia procumbens*, *Salix fuscescens*. Однако присутствие здесь нескольких термо- и галофильных видов указывает на воздействие на них термоминеральных источников.

Ниже расположено собственно термальное урочище, в котором выделяются 3 части: полого наклоненный шлейф, ложбина и прирусловый валик.

На большей части площади шлейфа выражен гривково-ложбинный микрорельеф. В верхней и нижней частях шлейфа, на границе с другими элементами термального урочища, находятся довольно однородные участки растительности, вытянутые поперек склона. В верхней однородной части шлейфа расположено осоковое зеленомошное сообщество *Carex aquatilis* с *Drepanocladus sp.* В гривково-ложбинной части шлейфа в вытянутых вниз по склону ложбинках располагаются сообщества *Carex aquatilis* с примесью *Carex rariflora*. На склонах гривок размещаются сообщества *Deschampsia borealis*, а на голом грунте гребней гривок — единичные *Stellaria humifusa*, *Carex glareosa*. В ложбинах нижней части шлейфа в осоковых сообществах появляются *Carex glareosa*, *Phippsia algida*, *Stellaria humifusa*. Ниже гривково-ложбинной части шлейфа расположены сообщества *Carex glareosa* с примесью *Dupontia psilosantha*, *Calamagrostis deschampsioides* и густым нижним ярусом из *Stellaria humifusa* и зеленых мхов.

В ориентированной поперек склона ложбине с красновато-коричневыми камнями и мелкоземом проективное покрытие растительности равно 10—20 %. Здесь произрастают единичные *Puccinellia phryganodes*, *Cochlearia arctica*, *Sagina intermedia*, *Calamagrostis deschampsioides*.

На прирусловом валу расположены куртинные группировки *Deschampsia borealis*, *Calamagrostis deschampsioides*, *Carex glareosa*, *Stellaria humifusa*, *Cochlearia arctica*, *Sagina intermedia* с общим покрытием 40—60 %. На самой высокой и сухой части вала растут единичные *Sagina intermedia*, *Trisetum spicatum*, *Calamagrostis deschampsioides* (покрытие 5—10 %). Рядом с грифоном располагается сообщество *Carex subspathacea*.

Единственный термофильный вид встречен только на склоне коренного берега и в сообществах шлейфа и отсутствует в частях термального урочища, расположенных наиболее близко к руслу реки. Наибольшее относительное количество галофильных видов наблюдается в ложбине. На валике (части термального урочища, наиболее близкой к руслу реки) галофиты составляют 70 % всей его флоры. Это свидетельствует о слабом влиянии грифонов на склон коренного берега и о разбавлении водой реки части термального урочища, ближайшей к ее руслу.

2. Грифон с более теплой (+ 23 °C) соленой водой выходит на границе склона коренного берега и поймы реки. Термальное урочище длиной 20 м включает в себя задерненный склон коренного берега высотой 3 м, крутизной 30° и шириной 4 м; шлейф — пологий склон от подножия коренного берега до русла реки; бугор 1.8—2.5 м высоты, сложенный галькой и щебнем, сцементированными солями источника, с заросшей плоской вершиной; слабо заросшую седловину между коренным берегом и бугром, а также склон бугра к руслу реки. Бугор расположен в прирусловой и самой нижней по течению части термального урочища. Рядом с ним и немного выше его по течению находится грифон. Это значит, что термо- и галофильные растения на склоне коренного берега и на большей части термального урочища находятся под влиянием других скрытых выходов термоминеральных вод.

На склоне коренного берега выделяются 2 горизонтальные полосы сообществ. В верхней (2-метровой ширины), господствуют *Angelica gmelinii* и *Artemisia tilesii*, согосподствуют *Chamerion angustifolium*, *Equisetum arvense*, *Myosotis asiatica*, *Calamagrostis purpurea*, *Artemisia arctica*. Растительность слабо сомкнута, моховой покров редок. На более пологой нижней части склона господствуют *Chamerion angustifolium* и *Angelica gmelinii*, согосподствуют *Arctagrostis arundinacea*, *Epilobium hornemannii*, *Stellaria calycantha*, *Solidago compacta*, *Rubus arcticus*, *Artemisia tilesii*, обильны печеночники и мхи.

На шлейфе расположено осоковое сообщество *Carex aquatilis* с *Salix chamissonis*, *S. pulchra*, *Rubus arcticus*, *Epilobium hornemannii* и обильными печеночниками. Седловина слабо заросла *Phippsia algida*, *Puccinellia tenella*, *P. phryganodes*, *Epilobium hornemannii*.

Склоны бугра лишены растительности, а на его плоской вершине находится разорванная дернина сообщества *Festuca altaica* с *Solidago compacta*, *Angelica gmelinii*, *Empetrum subholarcticum*, *Artemisia arctica*, *Galium boreale*, а также с листоватыми, накипными и кустистыми лишайниками.

На влажном суглинке приречного склона бугра находится разнотравное сообщество с *Equisetum arvense*, *Epilobium hornemannii*, *Stellaria calycantha*, *Arctagrostis arundinacea*, *Juncus biglumis*, *Festuca rubra*, *Sibbaldia procumbens*, *Polygonum viviparum*.

В растительных сообществах ключей господствуют *Angelica gmelinii*, *Artemisia tilesii*, *Chamerion angustifolium*, *Festuca altaica*, *Carex aquatilis*, виды рода *Puccinellia*, *Equisetum arvense* (см. таблицу).

3. Источники с еще более теплой (+ 44 °C) соленой водой, выходящей в нескольких местах: рассеянно — в верхней части термального урочища из уступа коренного берега на уровне его верхнего края и в виде грифона — в нижней части термального урочища в небольшом бассейне глубиной 20 см. От верхнего выхода воды до русла реки, на пологом склоне на 20 м вытянулась полоса стока, лишенная растительности. Вся ее поверхность сцементирована выпавшими из воды солями.

На поверхности полосы стока встречены лишь единичные растения нескольких видов рода *Puccinellia*. Верхний выход воды и часть полосы стока окружены каймой

Виды, господствующие в растительных сообществах урочищ Нешканских и Тэюкэйвеемских ключей

Виды	Нешканские ключи	Тэюкэйвеемские ключи
I. Тундровые плакорные	2	1
1. *Carex aquatilis* subsp. *stans*	+	+
2. *Salix fuscescens*	+	–
II. Тундровые нивальные	4	–
3. *Carex lachenalii*	+	–
4. *Poa paucispicula*	+	–
5. *Salix chamissonis*	+	–
6. *Sibbaldia procumbens*	+	–
III. Тундровые луговинные	2	–
7. *Empetrum subholarcticum*	+	–
8. *Festuca altaica*	+	–
IV. Тундровые пионерные	3	1
9. *Artemisia tilesii*	+	–
10. *Chamerion angustifolium*	+	–
11. *Equisetum arvense* subsp. *boreale*	+	+
V. Пойменные факультативные галофиты	3	2
12. *Cochlearia arctica*	+	+
13. *Deschampsia borealis*	+	+
14. *Phippsia algida*	+	–
VI. Болотные факультативные галофиты	–	1
15. *Carex rariflora*	–	+
VII. Приморские облигатные галофиты	3	2
16. *Calamagrostis deschampsioides*	–	+
17. *Carex glareosa*	+	–
18. *Carex subspathacea*	+	+
19. *Puccinellia phryganodes*	+	–
VIII. Приморские гало-псаммофиты	2	–
20. *Angelica gmelinii*	+	–
21. *Leymus villosissimus*	+	–
IX. Приключевые термофиты	1	–
22. *Epilobium hornemannii*	+	–

Примечание. Цифры — число видов, знак «+» означает присутствие вида, знак «–» означает отсутствие вида.

растительных сообществ с доминированием видов рода *Puccinellia*, *Phippsia algida*, *Carex subspathacea*. По краям полосы стока на террасированном склоне коренного берега на голом суглинке растет *Angelica gmelinii*. На фрагментах тундровой дернины, оторвавшихся и сползших с коренного берега и расположенных по краям полосы стока, доминируют *Leymus villosissimus*, *Empetrum subholarcticum*. В воде, в местах выхода и на полосе стока, обильны синезеленые водоросли.

В целом на территории термального урочища этих ключей представлены растительные сообщества следующих формаций: *Puccinellia phryganodes*, *P. tenella*, *P. beringensis*, *Phippsia algida*, *Carex subspathacea*, *Angelica gmelinii*, *Leymus villosissimus*, *Empetrum subholarcticum*.

4. Выходы теплой (+ 38 °С) соленой воды имеются в пойме у подножия склона коренного берега. В результате выпадения солей и скрепления ими щебня здесь образовался низкий плоский бугор с сырой теплой щебнистой поверхностью. На нем представлены единичные растения *Puccinellia sp.*, *Sagina intermedia*, *Cochlearia arctica*, *Equisetum arvense*, *Trisetum spicatum*, всходы *Artemisia tilesii*, *A. arctica*,

Angelica gmelinii с общим покрытием 5 %. Мхи и лишайники на поверхности бугра отсутствуют.

На склоне коренного берега, обращенном к месту выхода воды, располагается сообщество (сомкнутостью 40—50 %) с господством *Salix chamissonis*, согосподством *Angelica gmelinii* и примесью *Chamerion angustifolium*, *Sibbaldia procumbens*, *Loiseleuria procumbens*. Видимо, место выхода термоминеральных вод регулярно омывается талыми водами, из-за чего на термальном урочище не растут термофилы, а в растительных сообществах представлена смесь факультативных галофитов с обычными видами тундровых пойм. Влияние теплой воды на растительность склона коренного берега тоже очень слабое. В растительных сообществах этих ключей наиболее обильны *Salix chamissonis*, *Angelica gmelinii*, *Puccinellia sp.*

5. Нами наблюдались несколько выходов слаботеплой (+ 16 °С) соленой воды в овраге, в 50 м от его выхода в долину реки. В нижней части склона оврага, в месте выхода воды, суглинок сцементирован солями и приобрел прочность камня. На оползающем суглинке склона оврага рядом с грифоном расположено сообщество *Sibbaldia procumbens* с *Trisetum spicatum*, *Poa paucispicula*, *Epilobium hornemannii*.

На дне оврага, ниже места выхода воды, расположены сообщества с господством *Epilobium hornemannii* или *Deschampsia borealis* с *Phippsia algida*, *Puccinellia sp.*, *Sibbaldia procumbens*. Здесь же на высоких бугорках находятся сообщества *Carex aquatilis* с *Salix pulchra*, *Artemisia arctica*, *Sibbaldia procumbens* и зелеными мхами.

В другом овраге, где вода ключей, по-видимому, содержит иные соли или концентрация солей ниже, около грифона развито зеленомошное сообщество с разреженным травостоем *Ranunculus pygmaeus*, *Epilobium anagallidifolium*, *Equisetum arvense* и вегетативной *Deschampsia sp.*

В ключах на дне оврагов влияние не очень теплой и необильной воды на растительность слабое. Наиболее эффективное воздействие часто сводится к превращению непосредственного окружения грифона в место, непригодное для поселения растений из-за корки солей. Воздействие тепла и солей на растительность здесь ослаблено скоплением в овраге большого количества снега зимой и стоком весной по оврагу талых вод с окрестных участков плакора.

У ключей в оврагах доминируют *Sibbaldia procumbens*, *Epilobium hornemannii*, *Deschampsia borealis*, *Carex aquatilis*.

6. У подножия склона правого (южного) коренного берега реки обнаружены выходы слаботеплой соленой воды (температура воды не измерялась). Вода сочится из субстрата на шлейфе, вытянутом вниз к руслу реки на 15 м и на 100 м вдоль склона и русла реки. На пологом склоне растительный покров несплошной: 40 % площади занимают вытянутые вниз полосы растительности и 60 % — голый суглинок со щебнем и единичными растениями, часто в вегетативном состоянии.

В полосах растительности господствуют *Carex lachenalii*, *Poa paucispicula*. Ниже по склону в полосах растительности доминируют виды рода *Puccinellia* с примесью *Phippsia algida*, *Stellaria humifusa*. Между полосами растительности на переувлажненной топкой глине со щебнем растут куртины *Puccinellia phryganodes*, *Stellaria humifusa* и единичные *Dupontia psilosantha*, *Stellaria sp.*

В растительных сообществах на обследованной территории Нешканских горячих ключей было отмечено 50 видов сосудистых растений (см. список). Из них 36 видов (72 %) растут также и в тундровых сообществах окрестностей ключей, а 14 видов (28 %) — характерны только для территории урочища. Среди этих 14 видов — 8 облигатных галофитов, 2 специфических термофита, 1 тундровый пионер, 1 факультативный галофит, 1 гало-псаммофит и 1 факультативный термофит.

Из 50 видов 20 выступают в качестве господствующих в растительных сообществах изолированных термальных урочищ Нешканских ключей (см. таблицу). Эти виды так распределяются по 8 экологическим группам: тундровые плакорные (2 вида), тундровые луговинные (2), тундровые нивальные (4), тундровые пионерные (3), специфические термофиты (1), пойменные факультативные галофиты (3), приморские гало-псаммофиты (2), приморские облигатные галофиты (3).

На территории Нешканских горячих ключей отмечены следующие сообщества: ивовые кустарниковые, шикшевые кустарничковые, осоковые увлажненные, овсяницевые кочковатые луговые; ивковые и сиббальдиевые нивальные; сообщества хвоща, иван-чая, полыни; сообщества факультативных галофитов: ангелики и колосняка; термофитные сообщества кипрея; сообщества факультативных галофитов: луговика, фиппсии, ложечной травы; галофитные сообщества двух видов осок и бескильницы.

Тэюкэйвеемские холодные минеральные источники выходят 5 ключами на территории 700 м шириной и 2 км длиной, вытянутой примерно с юга на север по правому берегу р. Тэюкэйвеем. Вода в них горько-соленая, желтоватая, мутная, с резким неприятным запахом и температурой + 10 °С.

Ключи выходят на дне воронок глубиной до 1.5 м и 3 × 5 м в поперечнике. На бортах воронок оседает оранжево-красный или коричневый ил, на поверхности воды плавает пленка гидроокисла железа. На урочище холодных ключей отсутствуют выделившиеся из воды соли, так сильно повлиявшие на общий облик и на формирование растительного покрова урочища теплых ключей.

Мы посетили и обследовали выходы воды южной группы, расположенной в долине ручья, правого притока р. Тэюкэйвеем. На галечниках р. Тэюкэйвеем ниже устья обследованного ручья нет никаких признаков засоления. По берегам реки распространены осоковые сообщества *Carex aquatilis.*

В устье ручья с ключами влияние слабосоленой воды проявляется в присутствии на галечнике обильных и крупных растений *Cochlearia arctica* и единичных *Stellaria humifusa*, *Calamagrostis deschampsioides*, *Hierochloë arctica*, *Festuca rubra* s. l., *Dupontia psilosantha*, *Koenigia islandica*. По берегам ручья нет следов засоления и распространены осоковые сообщества *Carex aquatilis*.

Выше по течению ручья и ближе к ключам на галечниках растут разреженные *Puccinellia phryganodes*, *Calamagrostis deschampsioides*, *Cochlearia arctica*, *Koenigia islandica*, *Calamagrostis purpurea*.

На сухой вершине высокого пойменного острова растут редкие *Cochlearia arctica*, *Sagina intermedia*, в пониженных местах — *Deschampsia borealis*, *Carex glareosa*, *Cochlearia arctica*, *Dupontia psilosantha*, *Carex rariflora*. На низких частях коренного берега расположены густые заросли осоки *Carex rariflora*.

В месте выхода ключей долина ручья расширена. Здесь выражен мерзлотный микрорельеф, сформированный идущим всю зиму процессом замерзания ключевой воды с образованием линз льда под растительной дерниной. Этот микрорельеф представлен бугорками типа маленьких гидролакколитов (1—1.5 м высотой и 2—3 м в диаметре) с растрескавшейся дерниной на вершинах и ямами с мутной стоячей водой. Ключей с вытекающей из грунта водой мы не видели. На бугорках господствовала *Carex rariflora* в смеси с *Calamagrostis deschampsioides*, *Salix ovalifolia*, а на низких сырых местах господствовала *Carex rariflora* с небольшой примесью *Salix ovalifolia*.

На участке засоленного болота без мерзлотного микрорельефа господствовала вегетативная *Carex rariflora* с примесью *Calamagrostis deschampsioides*, *Eriophorum polystachion*, *Dupontia psilosantha* и зелеными мхами.

По краю коренного берега ручья расположено болото с господством *Carex rariflora*, а дальше от русла — сообщество *Carex subspathacea* со *Stellaria humifusa*, *Carex glareosa*, *Salix ovalifolia*, *Dupontia psilosantha*, *Primula borealis*, *Equisetum arvense*, *Epilobium hornemannii*. На голом щебне галечника растут *Equisetum arvense*, *Wilhelmsia physodes*, *Parnassia kotzebuei*.

На торфяных буграх по склону коренного берега (высотой 0.5 м) растут несомкнутые *Wilhelmsia physodes*, *Viola epipsiloides*, *Hierochloë alpina*, *Calamagrostis purpurea*.

В растительных сообществах Тэюкэйвеемских холодных ключей насчитывается 24 вида сосудистых растений (см. список): 3 тундровых плакорных вида, 4 тундровых пресноводных пойменных вида, 1 тундровый нивальный вид, 2 тундровых пионерных факультативных термофита, 1 специфический термофит, 7 факультативных галофитов и 6 облигатных галофитов. В этих сообществах нет ни одного вида из группы приморских гало-псаммофитов. Среди 24 видов, найденных на урочище Тэюкэйвеемских ключей, 17 видов (67 %) встречено как на урочище, так и вне его и 7 видов (33 %) — только на урочище ключей. Из них 6 видов являются облигатными галофитами, а 1 вид — облигатный термофит. Во флоре растительных сообществ этих ключей облигатные и факультативные галофиты составляют 54 %, тундровые плакорные, пойменные и нивальные виды — 33 %, а все термофиты — 13 %.

Среди 7 видов, господствующих в растительных сообществах (см. таблицу), 1 — тундровый плакорный, 1 — факультативный термофит из тундровых пионеров, 3 факультативных галофита и 2 облигатных галофита. Среди господствующих видов доля галофитов возросла до 74 %, доля термофитов осталась почти неизменной (13 %), но число видов сократилось до 1, а участие тундровых видов сильно уменьшилось (1 вид или 13 %).

В отличие от Нешканских термоминеральных источников Тэюкэйвеемские холодные минеральные источники расположены на очень слабонаклонной местности. Выходящие в нескольких местах холодные и соленые воды стекают по ручью медленно, аккумулируются, пропитывая субстрат и почву. Они содержат легкорастворимые соли, не образующие солевых корочек и конгломератов после испарения воды. Это привело к формированию устойчивых экосистем со специфическими флорой и растительностью, сходной с болотной и приморской растительностью маршей. Из-за поступающей круглогодично сравнительно теплой воды здесь на большой площади формируется своеобразный микрорельеф, довольно динамичный, разрывающий растительный покров и создающий его пестроту. Без этого мерзлотного процесса флора и растительность урочища были бы еще беднее.

Для флоры этого урочища характерно почти полное отсутствие термофитов. Здесь нет псаммо-галофитов, характерных для теплых ключей и валов на морских побережьях. Здесь отсутствует также ряд лугово-пойменных и тундровых видов, для которых характерна слабая термофильность и способность поселяться на нарушенных участках. Количество господствующих в растительных сообществах видов невелико, преимущественно это осоки и злаки. Большую роль в растительных сообществах здесь играют зеленые мхи.

Материалы по Нешканским и Тэюкэйвеемским ключам позволяют сравнить флору и растительность территории минеральных источников 2 типов — теплых и холодных. Результаты такого сравнения будут не очень четкими, так как между этими конкретными ключами есть еще несколько существенных различий, влияние которых может затушевать воздействие разницы температур воды. Эти дополнительные различия касаются положения ключей в рельефе, размера урочища ключей и количества функционирующих и обследованных грифонов, а также химического состава воды ключей.

Одним из аргументов за проведение такого сравнения является то, что рассматриваемые ключи расположены близко друг к другу в пределах одного ландшафта, а их флоры принадлежат к одной конкретной флоре.

Предваряя сравнение флоры и растительности теплых и холодных соленых ключей, можно сказать, что на теплых ключах специфические экотопы возникают под воздействием 2 факторов — тепла и засоления, а на холодных — только засоления.

Засоление — фактор более устойчивый и менее подвижный, чем тепло. Засоление распространяется только туда, куда попадает вода источника, его влияние сказывается далеко по уклону. Соли долго остаются в грунте, в почве и в остатках растений, выросших на засоленном субстрате.

Тепло распространяется водой в те же места, что и соль. Помимо этого тепло разносится с массами теплого воздуха от грифонов и бассейнов с теплой водой на соседние водораздельные территории в соответствии с направлением и силой существующих в данной местности ветров. В результате наличия на теплых ключах 2 средообразующих факторов, действующих несогласованно в отношении направления и сферы влияния, для термального урочища ключей свойственно большее разнообразие экотопов, чем для урочищ холодных минеральных ключей.

Различия теплых и холодных ключей обычно наиболее ярко видны при сравнении количества и роли видов-термофитов в их флорах и растительности. Так как термальное урочище Нешканских ключей выражено слабо, на них встречено только 2 специфических термофильных вида, а на холодных — лишь один из них.

В небольших изолированных термальных урочищах в пределах Нешканских источников в отличие от многих других термальных источников Чукотского п-ова выше зоны грифонов отсутствует теплая сухая и незасоленная зона, где присутствуют термофиты, иногда образующие специфические сообщества. На склонах коренного берега, обращенных к ключам, располагаются сообщества, характерные для склонов в обычных тундровых условиях, — луговинные, нивальные и заболоченные. У всего комплекса ключей не выражена зона поймы с гало-термофитной, луговой, водной и пойменно-болотной растительностью.

Для термальных урочищ Нешканских источников характерны следующие не объединенные в зоны экотопы: склоновые (тундровые, луговинные, нивальные, заболоченные); галечниковые (пресноводные и термо-засоленные), пойменные (заболоченные пресные, заболоченные термо-засоленные и луговые термо-засоленные); приключевые (холодные пресные или засоленные и теплые засоленные).

Для Тэюкэйвеемских холодных минеральных источников характерны очень слабый уклон долины ручья, отсутствие уступа коренного берега к долине и сильное проявление мерзлотных процессов непосредственно на территории урочища ключей. В результате этого в урочище холодных ключей представлено очень небольшое количество экотопов: галечниковые (засоленные и пресноводные), пойменные (заболоченные: пресные и засоленные) и болотные (засоленные), плавно переходящие во внепойменные незасоленные болота и водораздельные тундры.

В урочищах теплых и холодных ключей сильно различаются проявления вечной мерзлоты. На территории урочищ термальных источников обычно нет мерзлоты и признаков процессов мерзлотного пучения. Мерзлотные процессы проявляются в поймах теплых ручьев на несколько сотен метров ниже по течению от местоположения термальных урочищ.

Мерзлотные процессы, вызванные деятельностью холодных ключей, проявляются непосредственно на территории их урочищ. Они влияют на структуру растительного покрова урочища и в меньшей степени на набор сообществ и флору. В результате ежегодного замерзания воды зимой образуются небольшие по высоте и площади бугры — мелкие подземные наледи (гидролакколиты). При этом формируется 3 типа экотопов: заполненные соленой водой углубления; склоны бугров со средними условиями увлажнения, заснеженности и засоления; вершины бугров (наиболее сухие, малоснежные и опресненные). Вследствие таяния и повторного образования льда в буграх часть бугров то поднимается, то опускается, что вызывает разрыв покрывающей их дернины.

Различия проявления мерзлотных процессов в урочищах теплых и холодных ключей являются прямым следствием различий температур их воды. Для центральной части урочища теплых ключей характерно отсутствие кустарников и кустарничков. На холодных ключах кустарники встречаются на всей площади их урочища.

Флора термального урочища Нешканских ключей содержит 50, а флора Тэюкэйвеемских холодных ключей — 24 вида сосудистых растений. Общими для флор этих ключей являются 17 видов; только на Нешканских ключах встречено 33, а только на Тэюкэйвеемских — 7 видов.

Только на Нешканских ключах встречено 10 тундровых водораздельных видов (75 % всех видов этой группы в совместной флоре обоих ключей), 10 (91 %) нивальных видов, 2 (66 %) тундровых луговинных вида, 5 (71 %) тундровых пионерных видов, 2 (33 %) пойменных факультативных галофитных вида, 2 (100 %) галопсаммофита, 2 (25 %) облигатных галофита и 1 (50 %) специфический термофильный вид.

Из 7 видов, встреченных только на Тэюкэйвеемских ключах, 4 — не встречены в районе Нешканских ключей (*Salix ovalifolia*, *Hierochloë arctica*, *Koenigia islandica*, *Parnassia kotzebuei*) и 3 вида не отмечены лишь на территории термального урочища Нешканских ключей (*Viola epipsiloides*, *Wilhelmsia physodes*, *Eriophorum polystachion*). Из этих 7 видов 1 является облигатным галофитом (13 % видов этой группы в общей флоре обоих ключей), 2 вида — факультативными галофитами (22 %), 1 нивальный вид (9 %), 2 вида пресноводных пойм (37 %) и 1 вид тундровых болот и заболоченных тундр (10 %).

Среди 17 видов, общих для обоих ключей, 1 вид незасоленных пойм (13 % видов этой группы в объединенной флоре обоих ключей), 2 вида тундровых пионеров (29 %), 4 вида факультативных галофитов (56 %), 5 видов облигатных галофитов (62 %) и 1 вид — специфический термофит (50 %).

Таким образом, только на урочище теплых ключей встречены все гало-псаммофиты (факультативные термофиты), почти все нивальные виды, большинство тундровых плакорных и половина лугово-пойменных пресноводных видов. Это связано с вхождением в территорию термального урочища сухих участков плакоров и склонов коренного берега к пойме и с наличием сухих незасоленных участков поймы в оврагах.

Только в урочище холодных ключей встречена треть всех видов незасоленных галечников и одна пятая факультативных галофитов. Наибольшее число видов, общих для обоих ключей, принадлежит группам облигатных и факультативных галофитов, что подчеркивает общее свойство урочищ этих ключей — засоление воды и почвы.

Флора урочища теплых ключей (50 видов) в 2.1 раза превосходит флору урочища холодных ключей (24 вида). На теплых ключах фракция видов, встреченных как на урочище ключей, так и вне его, в 2.25 раза превосходит аналогичную фракцию урочища холодных ключей. Фракция видов, встречающихся только на урочище теплых ключей (14 видов), в 1.75 раза превосходит аналогичную фракцию урочища холодных ключей — 8 видов. Это значит, что флоры теплых и холодных ключей наиболее сильно различаются видами, произрастающими как на ключах, так и вне их, и наиболее близки видами, свойственными только их урочищам. Общими видами этой фракции у обоих ключей являются 6 влаголюбивых галофитов (*Calamagrostis deschampsioides*, *Deschampsia borealis*, *Puccinellia phryganodes*, *Carex glareosa*, *C. subspathacea*, *Stellaria humifusa*) и влаголюбивый специфический термофит *Epilobium hornemannii*.

Среди видов, господствующих в сообществах обоих ключей (22 вида), 15 господствует только на теплых, 2 — только на холодных и 5 видов — в сообществах обоих ключей (см. таблицу). При этом только на теплых ключах находятся все господствующие нивальные, луговопойменные, гало-псаммофильные (факультативные термофильные) и специфические термофильные виды. Только на холодных ключах в числе господствующих представлено по 25 % видов из групп факультативных и облигатных галофитов. Общими для обоих ключей являются 50 % господствующих видов из групп тундровых водораздельных и факультативных галофитов, треть тундровых пионеров и четверть облигатных галофитов. Из 5 общих господствующих видов 3 относятся к группе галофитов.

Таким образом, только на теплых ключах среди господствующих преобладают тундровые виды, а также факультативные и специфические термофиты, только на холодных — факультативные и облигатные галофиты, а общими являются господствующие виды из групп галофитов, тундровых болотных и тундровых пионеров. Данные о господствующих видах совпадают с аналогичными данными о всей флоре сравниваемых ключей.

Наиболее сильное различие флор ключей проявляется при сопоставлении количества факультативных термофильных видов в их составе. В объединенной флоре обоих ключей эта группа насчитывает 11 разнообразных в экологическом отношении видов. Из этой группы только 2 вида (*Calamagrostis purpurea*, *Equisetum arvense*) встречены как на теплых, так и на холодных ключах, по-видимому, из-за их гигрофильности. Остальные 9 видов встречены только на теплых ключах, так как большинство их приурочены к сухим местообитаниям, практически отсутствующим на холодных ключах. Из 11 факультативных термофитов только 5 являются господствующими и лишь 1 (*Equisetum arvense*) господствует в сообществах на теплых и холодных ключах одновременно.

По набору доминантных видов, общему составу и строению сообщества холодных минеральных источников похожи на сообщества наиболее холодных частей пойменной зоны термальных урочищ многих ключей Чукотского п-ова (Полозова, Юрцев, 1981) или мест образования наледей в руслах рек, текущих от термальных источников (Катенин, Резванова, 1998). Такие сообщества встречены также у выходов теплой воды Нешканских ключей, несмотря на то что пойменная зона около них не выражена.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 96-04-49780).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Катенин А. Е. Структура растительного покрова территории Гильмимлинейских термальных источников // Экосистемы термальных источников Чукотского полуострова. Л., 1981. С. 41—77.

Катенин А. Е. Анализ флоры Кукуньских горячих ключей (Чукотский полуостров) // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 12. С. 38—52.

Катенин А. Е., Резванова Г. С. Очерк флоры и растительности района Кукуньских (Лоринских) горячих ключей (Чукотский полуостров) // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 1. С. 15—27.

Катенин А. Е., Резванова Г. С. Растительность термального урочища Кукуньских горячих ключей (Чукотский полуостров) // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 3. С. 14—28.

Крюков Ю. В. Геолого-гидрогеологическая характеристика участка Гильмимлинейских термоминеральных источников // Экосистемы термальных источников Чукотского полуострова. Л., 1981. С. 22—40.

Полозова Т. Г., Юрцев Б. А. Парциальная флора окружения горячих ключей: сосудистые растения // Экосистемы термальных источников Чукотского полуострова. Л., 1981. С. 94—121.

Юрцев Б. А., Петровский В. В., Коробков А. А. и др. Обзор географического распространения сосудистых растений Чукотской тундры // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1979. Т. 84. Вып. 5. С. 111—122.

Katenin A. E. The peculiarities of vegetational zonation of the Chukotka Peninsula // Arctic Research. Advances and prospects. Pt 2. Moscow, 1990. P. 253—255.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 24 II 1999

SUMMARY

Main physical characteristics, vegetation and flora of Neshkan hot springs and Tejukeyveem cold mineral springs of Chukchi peninsula are compared. Neshkan hot springs, the northernmost ones for the Chukchi Peninsula (66° 43′ North latitude), located at 30 km from the Arctic Sea shore, consist of 20 griffons with the water rich in SiO_2; water temperature is + 15—61 °C and water debit — 5 l/sec. The location of each griffon in relief and its water characteristics do not allow to combine tham into a single whole. There is a considerable difference in flora of Neshkan hot springs and other Chukotka hot springs flora. Neshkan hot springs lack wet, warm and saline floodplain as well as dry, warm and unsalty extrafloodplain habitats and consequently their specific flora and vegetation. 50 species of vascular plants are recorded on the hot springs territory, of which 14 were confined to it and 36 — in the surrounding tundras as well. Only 2 thermophilic species (*Epilobium hornemannii* and *Stellaria calycantha*) were found here. In 5 km from Neshkan hot springs there are cold mineral Tejukeyveem springs which include 5 griffons with water t — 10 °C. On the cold springs territory only floodplain (weakly and heavy salted) and upperfloodplain (saline, weakly and heavy waterlogged) habitats are represented. 24 species of vascular plants are recorded for their territory, of which 8 were found only within it. Among the latter — 7 halophytes and 1 thermophyte (*Epilobium hornemannii*). 16 species are common both for the warm and cold spring floras, 7 — are confined to the spring territories, of which — 6 are halophytes and 1 thermophyte.

УДК 582 : 582.893

© В. С. Шнеер, Н. Г. Кутявина, М. Г. Пименов

ИММУНОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ТРИБАХ *CORIANDREAE*, *SCANDICEAE*, *CAUCALIDEAE*, *DAUCEAE* И *THAPSIEAE* (*UMBELLIFERAE* — *APIOIDEAE*)

V. S. SHNEYER, N. G. KUTJAVINA, M. G. PIMENOV. IMMUNOCHEMICAL INVESTIGATION OF TAXONOMIC RELATIONSHIPS WITHIN THE TRIBES *CORIANDREAE, SCANDICEAE, CAUCALIDEAE, DAUCEAE* AND *THAPSIEAE* (*UMBELLIFERAE — APIOIDEAE*)

С помощью сравнительного серологического исследования запасных белков семян изучены взаимоотношения родов в трибах *Coriandreae*, *Scandiceae*, *Caucalideae*, *Dauceae* и *Thapsieae* (*Laserpitieae*) семейства зонтичных, между этими трибами и с другими трибами *Umbelliferae*. Показана естественность трибы *Thapsieae* s. l., близость триб *Caucalideae*, *Scandiceae*, *Dauceae* и *Thapsieae*. В трибе *Coriandreae* показано четкое различие между однолетними *Coriandrum* и *Bifora* (*Coriandreae* s. str.) и многолетними таксонами. Для остальных исследованных триб подтвержден статус монофилетических таксонов, в ряду случаев выявлено ошибочное отнесение к ним отдельных родов.

Ключевые слова: хемосистематика, серотаксономия, *Umbelliferae*, *Apioideae*, *Coriandreae*, *Scandiceae*, *Caucalideae*, *Dauceae*, *Thapsieae*.

Данное исследование представляет собой продолжение ранее опубликованных работ, в которых систематические и филогенетические отношения в пределах таксономически сложного сем. *Umbelliferae* были подвергнуты критическому анализу на основе полученных нами новых данных об иммунохимическом сходстве или различии запасных белков семян. Вслед за сравнительным анализом белков видов зонтичных различных внутрисемейственных таксонов (Шнеер и др., 1991), который показал низкую корреляцию с наиболее известными в настоящее время классификациями *Umbelliferae* (Drude, 1897—1898; Koso-Poljansky, 1916; Cerceau-Larrival, 1962), были более подробно изучены те трибы семейства, которые оказались наиболее неестественными (полифилетическими) — *Smyrnieae* (Shneyer et al., 1992) и *Peucedaneae* (Shneyer et al., 1995). На этом более полном материале удалось показать еще более определенно полифилетичность этих триб и ряда родов, традиционно выделяемых в *Umbelliferae*, и, следовательно, несовершенство существующих систем семейства. Надо подчеркнуть, что результаты иммунохимического сравнения запасных белков семян, показавшие существование отношений близости таксонов зонтичных, значительно отличающихся от тех, которые постулировались в морфологически обоснованных классификациях, получили подтверждение в проведенных несколько позже молекулярно-филогенетических исследованиях последовательностей ДНК того же круга таксонов (Downie, Katz-Downie, 1996; Plunkett et al., 1996; Downie et al., 1996, 1998; Valiejo-Roman et al., 1998; Katz-Downie et al., 1999). Следующим этапом нашего серологического изучения *Apioideae* стало исследование таксонов из триб *Thapsieae*, *Dauceae*, *Caucalideae*, *Coriandreae* (составивших группу *Umbelliferae perfectae multiiugatae* в системе W. D. J. Koch), а также сближаемой с некоторыми из них трибы *Scandiceae*.

Материал и методика

Материал (зрелые семена) был взят из карпологической коллекции Ботанического сада Московского государственного университета, образцы хранятся в MW. Были

ТАБЛИЦА 1

Расположение исследованных родов в основных системах сем. *Umbelliferae*

Koch, 1824	Bentham, 1867	Drude, 1897—1898	Koso-Poljansky, 1916
Pauciiugatae	*Heterosciadieae*	*Hydrocotyloideae*	*Hydrocotyloideae*
Saniculeae	*Haplozygiae*	*Saniculoideae*	*Ligusticoideae*
Hydrocotyleae	*Echinophoreae*	*Apioideae*	*Exomestomeae*
Tordylineae	*Ammineae*	*Echinophoreae*	*Pastinaceae*
Seselineae	*Smyrnieae*	*Scandicineae*	*Ligusticeae*
Angeliceae	*Euammineae*	*Scandicinae*	***Kozlovia*** (sub
			Albertia)
Ammineae	*Scandicineae*	***Physocaulis***	*Aethuseae*
Scandicineae	***Chaerophyllum***	***Chaerophyllum***	*Pachystereomeae*
Chaerophyllum	***Scandix***	***Scandix***	*Oenantheae*
Scandix	***Myrrhis***	***Myrrhis***	*Scandiceae*
Myrrhis	*Seselineae*	***Molopospermum***	*Scandicinae*
Smyrneae	*Peucedaneae*	*Caucalinae*	***Chaerophyllum***
Multiiugatae	*Diplozygiae*	***Torilis***	***Scandix***
Thapsieae	*Caucalineae*	***Astrodaucus***	***Yabea***
Laserpitium	***Coriandrum***	***Caucalis***	*Coriandrinae*
Daucineae	***Bifora***	(incl. ***Turgenia***)	***Coriandrum*** (incl.
Daucus	***Cuminum***	***Orlaya***	***Fuernrohria***)
Orlaya	*Daucus*	*Coriandreae*	***Anidrum*** (incl.
Caucalineae	(incl. ***Orlaya***)	***Coriandrum***	***Bifora***,
Caucalis	***Caucalis***	***Fuernrohria***	***Schrenkia***)
Turgenia	*Laserpitieae*	***Schrenkia***	*Caucaleae*
Torilis	***Polylophium***	***Bifora***	***Physocaulis***
Cumineae	***Laserpitium***	*Smyrnieae*	***Astrodaucus***
Cuminum		*Ammieae*	***Turgenia***
Coriandreae		***Cuminum***	***Orlaya***
Coriandrum		*Peucedaneae*	*Cyclocristalleae*
Bifora		*Laserpitieae*	*Saniculeae*
Silerineae		*Silerinae*	*Endotaenieae*
Laser (sub *Siler*)		***Laser***	*Magydareae*
		Thapsiinae	*Crithmeae*
		Polylophium	***Myrrhis***
		Laserpitium	*Smyrnieae*
		Dauceae	*Hippomarathreae*
		Daucus	*Lecokieae*
			Gymnomestomeae
			Peucedaneae
			Careae
			Daucinae
			Cuminum
			Torilis
			Daucus
			Laserpitium
			(incl. ***Laser***)

исследованы следующие виды: *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude (*Daucus pulcherrimus* W. D. J. Koch ex DC., *Torilis orientalis* (L.) Calest.), *Bifora radians* M. Bieb. (*Coriandrum testiculatum* L., *Anidrum radians* Kuntze), *Chaerophyllum aureum* L., *Coriandrum sativum* L.*, *Cuminum cuminum* L., *C. setifolium* (Boiss.) Koso-Pol. (*Psammogeton setifolium* (Boiss.) Boiss.), *Daucus carota* L., *D. muricatus* L. (*Platyspermum muricatum* (L.) Hoffm.), *Fuernrohria setifolia* K. Koch (*Coriandrum setifolium* (K. Koch) Koso-Pol.), *Kozlovia paleacea* (Regel et Schmalh.) Lipsky (*Albertia paleacea* Regel et Schmalh.), *Laser trilobum* (L.) Borkh. (*Laserpitium trilobum* L., *Siler trilobum* (L.) Crantz)*, *Laserpitium hispidum* M. Bieb.*, *L. latifolium* L., *Myrrhis odorata* (L.) Scop.*, *Molopospermum cicutarium* DC., *Orlaya daucoides* (L.) Greuter (*Caucalis daucoides* L., *Orlaya kochii* Heywood), *Physocaulis nodosus* (L.) Tausch (*Scandix nodosa* L.), *Polylophium panjutinii* Manden. et Schischk., *Scandix balansae* Boiss., *Schrenkia vaginata* (Ledeb.) Fisch. et C. A. Mey. (*Cachrys vaginata* Ledeb., *Anidrum vaginatum* (Ledeb.) Koso-Pol.), *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb. fil., *T. nodosa* (L.) Gaertner, *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. (*Tordylium latifolium* L., *Caucalis latifolia* L., *Daucus latifolius* (L.) Baill.)*, *Yabea microcarpa* (Hook. et Arn.) Koso-Pol. (*Caucalis microcarpa* Hook. et Arn.). Звездочками отмечены таксоны, на белки которых были приготовлены антисыворотки (реперные таксоны). Положение исследуемых родов в основных системах зонтичных указано в табл. 1. Кроме того, для сравнения были взяты следующие таксоны из других триб: *Carum carvi* L., *Apium graveolens* L., *Seseli mucronatum* (Schrenk) Pimenov et Sdobnina, *Ligusticum scoticum* L. (*Apieae* s. l.), *Conium maculatum* L., *Smyrnium olusatrum* L. (*Smyrnieae* s. l.), *Peucedanum officinale* L., *Heracleum leskovii* Grossh., *Opopanax hispidus* (Friv.) Griseb. (*Peucedaneae* s. l.).

Водосолерастворимые белки экстрагировали из обезжиренной муки забуференным физиологическим раствором pH 7.0. Для получения антисывороток (АС) белки вводили кроликам внутримышечно с полным адъювантом Фрейнда, а также внутривенно или подкожно (несколько инъекций за период 6 или 12 недель). Иммуноэлектрофорез и двойную иммунодиффузию (линейную или по Ухтерлони) проводили в агарозо-крахмальном (0.75 и 2.5 % соответственно) геле в борат-фосфатном буфере pH 7.6 (Kloz, Klozova, 1974). Серологическое сходство таксонов определяли, регистрируя образование «шпор» в реакциях иммунодиффузии. Более подробно методы описаны ранее (Шнеер, 1988; Шнеер и др., 1991; Shneyer et al., 1992).

Результаты и их обсуждение

Прежде чем перейти к обсуждению полученных нами результатов, мы хотели бы коснуться таксономической истории рассматриваемых триб. Группа *Umbelliferae perfectae multiiugatae* W. D. J. Koch включала таксоны со сложными зонтиками и многочисленными заметными ребрами и состояла из 6 триб (*Thapsieae*, *Daucineae*, *Caucalineae*, *Cumineae*, *Coriandreae*, *Silerineae*), представители которых, а также трибы *Scandicinae* и стали объектами нашего исследования.

Трибы *Dauceae* W. D. J. Koch и *Thapsieae* W. D. J. Koch (*Laserpitieae* Benth). К этим 2 трибам большинство авторов классификаций зонтичных относили таксоны с мерикарпиями, снабженными вторичными ребрами, превышающими по ширине первичные ребра. Вторичные ребра отмечаются также у некоторых таксонов *Caucalideae*. Сравнительный карпологический анализ *Daucus*, *Laserpitium*, некоторых *Caucalideae* (*Astrodaucus* и др.), а также рода *Laser* показывает (Тамамшян, 1947) почти постепенную серию изменения признаков строения перикарпа и его вторичных ребер в этом ряду таксонов. С. Г. Тамамшян (1947) пришла к выводу, что *Laser* и *Laserpitium* повторяют в общем анатомическую картину мерикарпиев *Daucus*.

Триба *Dauceae* («*Daucinae*») описана W. D. J. Koch (1824) и первоначально включала 3 рода — *Daucus*, *Platyspermum* (сейчас отнесен в синонимику *Daucus*) и *Orlaya*. Она была принята H. G. L. Reichenbach (1828: в том же составе), C. F. Ledebour (1829), A. P. De Candolle (1830: роды *Artedia*, *Orlaya* и *Daucus*), а позже O. Drude

(1897—1898: роды *Exoacantha*, *Artedia*, *Ammodaucus* и *Daucus* (incl. *Orlaya*)). Другие авторы, следуя B.-C. Dumortier (1827), придавали таксону ранг подтрибы *Daucinae* Dumort. Среди этих систематиков — J. M. Ch. Lange (1880), V. Calestani (1905) и B. M. Koso-Poljansky (1916). У Calestani (1905) *Daucinae* (*«Dauceae»*) входят в состав большой трибы *Ligusticeae* и включают роды *Daucus*, *Orlaya*, *Artedia* и *Laserpitium*. Koso-Poljansky (1916) расширил число родов подтрибы — *Cuminum* (incl. *Psammogeton*), *Monitzia*, *Ammodaucus*, *Chaetosciadium*, *Glochidopleurum* (позже идентифицированный с *Bupleurum*), *Tornabenia*, *Daucus*, *Laserpitium* (incl. *Polylophium*, *Laser*, *Thapsia*, *Siler*), *Elaeoselinum*, *Guillonea*.

Другое понимание таксономических связей *Daucus* предложил G. Bentham (1867), включивший этот род в *Caucalineae* вместе с родами *Ormosciadium*, *Szowitsia*, *Coriandrum*, *Bifora*, *Cuminum*, *Trepocarpus*, *Ammiopsis*, *Exoacantha*, *Artedia*, *Caucalis* и *Psammogeton*.

В той же работе W. D. J. Koch (1824) была описана триба *Thapsieae* W. D. J. Koch с родами *Laserpitium*, *Thapsia*, *Melanoselinum* и *Artedia* (в ранге подсекции *Thapsiinae* использовано T. Caruel, 1888). Это название приняли лишь немногие систематики — H. G. L. Reichenbach (1828) и A. P. De Candolle (1830). Затем на смену ему пришло название *Laserpitieae* Benth. (Bentham, 1867). В протологе в трибу *Laserpitieae* были включены роды *Polylophium*, *Laserpitium*, *Tornabenia*, *Thapsia*, *Elaeoselinum*, т. е. почти те же роды, включая *Thapsia*, которые W. D. J. Koch (1824) включил ранее в его *Thapsieae*. Поэтому, если выделять трибу в таком же или близком объеме, включая *Thapsia* и *Laserpitium*, ее надо называть по правилу приоритета *Thapsieae* W. D. J. Koch, а не *Laserpitieae* Benth. Тем не менее название *Laserpitieae* было принято последующими авторами. Drude (1897—1898) разделил роды *Laserpitieae* на 3 подтрибы — *Silerinae* (*Siler*), *Elaeoselineae* (*Margotia*, *Elaeoselinum*) и *Thapsiinae* (*Guillonea*, *Tornabenia*, *Polylophium*, *Laserpitium*, *Thapsia*, *Melanoselinum*).

Б. К. Шишкин (1951) принимал трибу *Dauceae* с родом *Daucus* как близкую, но отдельную от *Laserpitieae* (роды *Polylophium* и *Laserpitium*), тогда как *Laser* был отнесен им к *Peucedaneae*. *Caucalideae* во «Флоре СССР» не выделены в особый таксон, но включены в *Scandiceae*. M.-T. Cerceau-Larrival (1962) также разделяла трибы *Laserpitieae* и *Dauceae*, причем она отнесла к *Dauceae* только *Daucus*, выделив (без формального описания) *Orlaya* в отдельную трибу. Она приняла *Laserpitieae* и включила в состав трибы *Laserpitium*, *Margotia*, *Elaeoselinum* и *Melanoselinum*. V. H. Heywood (1978) включил *Daucus* в трибу *Caucalideae* в соответствии с традицией, восходящей к Bentham (1867). Та же точка зрения принята во «Flora Iranica» (Rechinger et al., 1987): *Daucus* и близкие роды включены в *Caucalideae*, в то время как *Polylophium* отнесен к *Laserpitieae*, а *Laser* — к *Peucedaneae*.

Таким образом, критическими вопросами систематики и филогении *Dauceae* и *Thapsieae* (*Laserpitieae*) являются: отношения родства или близости между *Daucus* и родами трибы *Thapsieae*, в частности родом *Laserpitium*; отношения *Daucus* и *Laserpitium* с трибой *Caucalideae*; а также положение рода *Laser* по отношению к трибе *Peucedaneae* и группе родов, близких к *Laserpitium*, а через них — и с родом *Daucus*.

Триба *Caucalideae* Spreng. Триба *Caucalideae* в том или ином объеме, в том или ином ранге присутствует почти во всех исторических классификациях *Umbelliferae*. В нее включаются обычно зонтичные, плоды которых имеют различные многоклеточные выросты в виде щетинок, шипов и т. д., приспособленные для зоохорного распространения. Анализ различных классификаций показывает, что спорными вопросами систематики группы можно считать не только ее объем, но и отношения с рядом других внутрисемейственных подразделений. С одной стороны, это отношения с *Dauceae* (если последняя триба признается самостоятельной), а с другой — со *Scandiceae*.

Еще в 1818 г. K. Sprengel выделил Ordnung (можно приравнять к семейству в современном понимании) Kaukalinen (с родами *Caucalis*, *Daucus*, *Torilis*, *Oliveria*, *Athamanta*, *Bubon*, *Cuminum* и, как ни странно, *Bunium*) и только 2 годами позже описал *Caucalideae* («*Caucalinae*») как отдельную трибу (Sprengel, 1820). W. D. J. Koch (1824) и De Candolle (1830) принимали ее в узком объеме 3 родов — *Caucalis*, *Turgenia* и *Torilis*. I. F. Tausch (1834) принимал группу в ранге подтрибы *Caucalidinae* («*Caucalideae*») примерно в том же объеме, что и W. D. J. Koch (1824), — *Orlaya*, *Daucus*, *Caucalis*, *Turgenia*, *Torilis*. G. T. Burnett (1835) роды *Caucalis*, *Torilis* и *Turgenia* выделил в группу, обозначенную им как «district» (примерно подтриба). В системе Bentham (1867) триба *Caucalineae* вместе с *Laserpitieae* составили одну из 3 групп (Diplozygiae), на которые зонтичные были разделены этим автором. Соответственно триба *Caucalineae* sensu Bentham (1967) содержала таксоны, имеющие на плодах как первичные, так и вторичные ребра, при этом к ней были отнесены также *Coriandrum* и *Bifora*. Как подтрибу рассматриваемую группу принимали Drude (1897—1898: одна из двух подтриб трибы *Scandiceae*; другая подтриба — *Scandicinae*), Calestani (1905), а вслед за ним и Koso-Poljansky (1916). Drude (1897—1898) отнес к *Scandiceae* — *Caucalinae* роды *Ammiopsis*, *Torilis*, *Chaetosciadium*, *Psammogeton*, *Astrodaucus*, *Turgeniopsis*, *Caucalis*, *Lisaea*, *Orlaya*. Он перераспределил таксоны, входившие в *Caucalideae* sensu Bentham (1867), между подтрибой *Caucalinae* трибы *Scandiceae* и трибой *Dauceae*, полагая, что шиповатые вторичные ребра в обеих группах развились независимо. При этом он считал, что члены *Dauceae* могли произойти от растений, подобных отнесенным им к трибе *Laserpitieae*: с плодами без шипиков, но с первичными и вторичными ребрами, тогда как члены *Caucalinae* родственны таксонам *Scandicinae*, лишенным вторичных ребер и шипиков. У Calestani (1905) подтриба включала роды *Heterosciadium*, *Anthriscus*, *Physocaulis*, *Caucalis*, *Torilis*, *Turgenia*, а у Koso-Poljansky (1916) — *Physocaulis*, *Astrodaucus*, *Anthriscus*, *Turgenia*, *Pseudorlaya*, *Caucalis*, *Orlaya*, *Ammoselinum*, *Turgeniopsis*. Здесь следует обратить внимание на то, что у Calestani и Козо-Полянского в одну группу низкого ранга включены несомненные «родственники» *Caucalis*, а также роды *Anthriscus* и *Physocaulis*, которые ныне относятся к *Scandiceae*. С другой стороны, *Caucalis* был включен еще J. H. F. Link (1829) в большую группу (подсемейство) *Caucalidioideae* («*Caucalideae*») вместе с родами *Bifora*, *Ulospermum*, *Daucus*, *Platyspermum*, *Torilis*, *Athamanta*, *Libanotis*, *Marathrum*, *Hippomarathrum*, *Trachyspermum*, *Cuminum*, *Anthriscus*; в таком понимании группа имеет явно сборный характер.

Из современных обработок можно обратить внимание на то, что Шишкин (1950) вообще не выделяет *Caucalideae*, включая все роды трибы в *Scandiceae*, но *Daucus* выделена в особую трибу. Зато во «Flora Iranica» (Rechinger et al., 1987) *Caucalideae* признаются как самостоятельная триба, в состав которой входит 16 родов этой флоры, в том числе *Kozlovia*, *Astrodaucus*, *Caucalis*, *Torilis*, *Turgenia*, *Daucus*, *Cuminum*, *Psammogeton*. Здесь авторы следовали в основном трактовке Heywood (1978). В этой работе на основе синтеза различных данных, в частности специальных исследований *Caucalideae*, проведенных в Рединге, предложен полный таксономический конспект родов и видов трибы. Он включает 21 род и 70 видов, распространенных главным образом в Средиземноморье и прилегающих районах. По сравнению с предшествующими обработками в трибу добавлены роды *Agrocharis*, *Angoseseli*, *Aphanopleura*, *Pachyctenium*, *Szowitsia*, *Yabea*, *Kozlovia* и *Caucaliopsis*.

Триба *Scandiceae* W. D. J. Koch. Триба включает таксоны, имеющие удлиненные, не сжатые со спинки плоды, в большинстве случаев с более или менее глубокой выемкой со стороны спайки. Первое таксономически законное описание трибы *Scandiceae* мы находим у Sprengel (1820) («*Scandicineae*»). Таксон в таком ранге был принят многими последующими систематиками зонтичных (Koch, 1824; Dumortier, 1827; De Candolle, 1830; Drude, 1897—1898; Koso-Poljansky, 1916; Шишкин, 1950; Cerceau-Larrival, 1962, и др.), в ранге подтрибы — Tausch (1834), Burnett (1835) («district»), Bentham (1867), Caruel (1894), Calestani (1905). Burnett (1835) выделял также более крупный таксон, «subtype» (подсемейство) *Scandicoideae* («*Scandiceae*») на основе родового названия *Scandix*. *Scandiceae* s. str. во всех системах содержит 6—12 родов (*Scandix*, *Chaerophyllum*, *Anthriscus*, *Myrrhis* и несколько монотипных и олиготипных родов). Состав их варьирует относительно мало по сравнению с другими трибами. Четыре основных рода были отнесены к трибе уже в системах W. D. J. Koch (1824) и De Candolle (1830), затем список пополнялся. Drude (1897—1898) отнес к *Scandicinae* род *Molopospermum*, не включенный в соответствующую подтрибу в системах Bentham (1867) и Calestani (1905). Зато Calestani (1905) отнес к ней род *Cuminum*, а Koso-Poljansky (1916) — род *Echinophora*, а также созданный им род *Yabea*, в большинстве систем в *Scandiceae* не включенные. Даже в системе Cerceau-Larrival (1962), разделившей *Apioideae* на 38 маленьких триб, все исследованные ею роды, традиционно относимые к *Scandiceae*, помещены в одну трибу. Но положение этой группы в системе у разных авторов неодинаково. В системах Koch (1824), De Candolle (1830), Cerceau-Larrival (1962), M. G. Pimenov, M. V. Leonov (1993) это независимая триба. В тех системах, где она трактуется как подтриба, она объединяется с разными группами зонтичных. В системе Bentham (1967) это часть трибы *Ammineae* вместе с *Euammineae* и *Smyrnieae*. У Calestani (1905) — часть трибы *Ligusticeae*, включающей большую часть *Apioideae*. В системе Drude (1897—1898) триба *Scandiceae* содержит две подтрибы, общим признаком которых является наличие кристаллических друз в паренхиме, окружающей карпофор, а различает присутствие (*Caucalinae*) или отсутствие (*Scandicinae*) вторичных ребер. Koso-Poljansky (1916) отнес к трибе *Scandiceae* подтрибы *Scandicinae*, *Coriandreae* и *Arduininae*. Некоторые авторы описывают дополнительные таксоны в этой группе, беря за основу их названий не *Scandix*, а имена других родов. Таковы подсемейства (subordo) *Chaerophylloideae* (*«Chaerophylleae»*) Link (1829), подтриба *Anthriscineae* (*«Anthrisceae»*) Caruel (1888) и триба *Osmorhizeae* Rydb. (Rydberg, 1932); все они должны быть отнесены в синонимику *Scandiceae* Spreng. В настоящее время к трибе относят 13 родов и около 100 видов (Pimenov, Leonov, 1993: исключая «гибридный» род *Anthrichaerophyllum* P. Fourn. — см. Reduron et al., 1997).

Триба *Coriandreae* W. D. J. Koch. Маленькая триба *Coriandreae*, включающая растения с чашевидно вогнутым эндоспермом, почти во всех системах выделялась как самостоятельная, а в системе De Candolle (1830) — даже как отдельный высший таксон Subord. *Coelospermae*. В настоящее время к ней относят 8 монотипных или олиготипных родов (Pimenov, Leonov, 1993), распространенных главным образом в регионе Древнего Средиземья (один вид рода *Bifora* встречается в Северной Америке). Все *Coriandreae* имеют плоды с весьма твердым, склерифицированным мезокарпием, лишенным или почти лишенным ребер и поверхностных выростов. Среди них есть как однолетние (*Coriandrum*, *Bifora*), так и многолетние (*Schrenkia*, *Fuernrohria*) таксоны.

Триба *Coriandreae* описана W. D. J. Koch (1824) в составе 2 родов — *Coriandrum* и *Bifora*. Эта триба отнесена De Candolle (1830) к группе *Umbelliferae coelospermae*, или просто *Coelospermae* DC., не имеющей законного статуса в номенклатуре надродовых таксонов зонтичных, но сохранившей до сих пор неформальное употребление как обозначение одного из 3 основных типов плода в семействе — ортоспермных, кампилоспермных и целоспермных. Триба *Coriandreae*, в понимании De Candolle (1830), включала 4 рода: *Coriandrum*, *Bifora*, *Atrema* (*=Bifora americana*) и *Astoma* (*=Astomaea*) — род, позже обычно относимый к трибе *Smyrnieae*. В 1841 г. был описан еще один род *Coriandreae* — *Schrenkia* Fisch. et C. A. Mey. (Fischer, Meyer, 1841). В том же году S. L. Endlicher (1841) относил к *Coriandreae* роды *Schrenkia*, *Apiastrum*, *Bifora*, *Astoma*, *Atrema*, *Coriandrum* и *Cryptodiscus* (*=Prangos*), позже включаемый в *Smyrnieae*. Tausch (1834) рассматривал *Coriandrum* и *Bifora* в отдельной подтрибе *Coriandrinae* Tausch (*«Coriandreae»*), относящейся к *Ceramospermae*, эту подтрибу признавал также C. F. Nyman (1879). Более высокий ранг придавал группе *Coriandrum* и *Bifora* американский ботаник Burnett (1835). Он предложил «type» *Coriandraceae*, который в настоящее время можно интерпретировать как таксон ранга семейства. Только в классификации родов зонтичных Bentham (1867) *Coriandrum* и *Bifora* не выделялись в особый надродовой таксон, но были включены в *Caucalineae*.

В системе Drude (1897—1898) *Coriandreae* признаются отдельной трибой с 4 родами: *Coriandrum*, *Fuernrohria*, *Schrenkia* и *Bifora*. Чуть позже в обработке европейских зонтичных Calestani (1905) разделил *Coriandreae* на 2 подтрибы — *Anidreae* с родом *Anidrum* и *Eucoriandreae* с родом *Coriandrum*. Здесь было использовано номенклатурно незаконное название рода *Anidrum* Necker ex Raf. вместо консервированного названия *Bifora* Hoffm., которое и должно применяться. Иную интерпретацию отношений в *Coriandreae*, а также всей группы с другими таксонами зонтичных предложил Koso-Poljansky (1916). В его трактовке подтриба *Coriandrinae* состоит из 3—4 родов — *Coriandrum* (incl. *Fuernrohria*), *Anidrum* (incl. *Schrenkia* и *Bifora*), *Schtschurowskia*, а также, возможно, *Atrema* — и входит в состав трибы *Scandiceae*.

В более новых флористических обработках принят в основном объем трибы по Drude (1897—1898) с включением некоторых позже описанных таксонов. Так, Шишкин (1950) во «Флоре СССР» отнес в *Coriandreae* роды *Coriandrum*, *Schtschurowskia*, *Kosopoljanskia*, *Fuernrohria*, *Schrenkia* и *Bifora*, а K. H. Rechinger et al. (1987) во «Flora Iranica» — роды *Bifora*, *Coriandrum* и *Fuernrohria*. Даже в оригинальной во многих отношениях классификации Cerceau-Larrival (1962), основанной на признаках проростков и пыльцевых зерен, подтверждена близость *Coriandrum* и *Bifora*. Таким образом, критическими вопросами систематики и филогении *Coriandreae* являются отношения между родами *Coriandrum* и *Bifora*, представленными однолетними видами, с одной стороны, и другими *Coriandreae*, представленными многолетними видами — с другой, и, в частности, положение рода *Fuernrohria*, а также отношения *Coriandreae* с другими трибами *Apioideae*, в первую очередь с *Scandiceae* и *Caucalideae*.

В табл. 2 представлены ряды убывания серологического сходства таксонов относительно реперных, построенные на основании анализа характера иммунологических реакций между белками в соседних лунках. Для этого с каждой антисывороткой ставились реакции так, чтобы были попарные сочетания белков всех интересующих нас в каждом конкретном случае таксонов. Результаты регистрировали и по характеру скрещивания линий преципитации (направлению «шпор») определяли, белки какого таксона в данной паре имеют больше общих антигенных детерминант с реперным таксоном (подробнее описано Шнеер, 1988). Роды, оказавшиеся в одной группе в каждом из рядов, не обязательно близкородственны, просто они сходны по количеству общих антигенных детерминант с реперным белком, хотя качественно это могут быть разные детерминанты. Особенно это касается групп, сравнительно удаленных от репера, так как их сходство с ним может быть основано на относительно небольшом количестве общих детерминант.

В ходе проводимого нами серотаксономического изучения подсем. *Apioideae* мы неоднократно сталкивались с тем, что таксоны ранга трибы обнаруживали значительную гетерогенность. Они распадались на несколько групп серологического сходства, при этом часто роды из отдаленных триб оказывались ближе к той или иной группе, чем представители другой группы той же трибы. Яркий пример представляет собой триба *Smyrnieae* (Shneyer et al., 1992). Менее гетерогенной, но также неоднородной оказалась триба *Peucedaneae* (Shneyer et al., 1995). Сложность представляла триба *Thapsieae* s. l., родовой состав которой существенно варьирует в системах разных авторов, и роды, отнесенные у одного автора к *Laserpitieae*, у другого оказывались в другой отдельной или далеко отстоящей трибе. Как указывалось выше, *Laser*, отнесенный к *Laserpitieae* в системе Drude (1898), в ряде систем вынесен в отдельную трибу (Koch, 1824; De Candolle, 1830; Bentham, 1867), а в других включен в *Dauceae* (Koso-Poljansky, 1916) или в *Peucedaneae* (Calestani, 1905; Шишкин, 1951). Роды *Daucus* и *Orlaya*, включенные у Calestani (1905) в ту же трибу, что и род *Laserpitium*, большинством авторов относятся к другим трибам (De Candolle, 1830; Koso-Poljansky, 1916; Drude, 1898; Cerceau-Larrival, 1962). Полученные результаты показали, что все таксоны, которые мы тестировали как могущие принадлежать к трибе *Thapsieae*, действительно оказались серологически сходны, т. е. подтвердили свою принадлеж-

ТАБЛИЦА 2

Ряды убывания серологического сходства таксонов (объяснения в тексте)

а	*б*	*в*	*г*	*д*
Laser	***Laserpitium hispidum***	***Turgeniu***	***Myrrhis***	***Coriandrum***
Laserpitium *Polylophium*	*Laserpitium latifolium* *Polylophium*	*Yabea*	*Chaerophyllum*	*Bifora*
Orlaya *Opopanax* *Daucus*	*Laser* *Orlaya* *Daucus*	*Torilis* *Astrodaucus*	*Physocaulis* *Scandix* *Turgenia* *Yabea* *Astrodaucus* *Kozlovia* *Cuminum* *Torilis* *Ligusticum*	*Conium*
Cuminum *Yabea* *Myrrhis* *Astrodaucus* *Ligusticum*	*Turgenia* *Yabea* *Cuminum* *Myrrhis* *Astrodaucus*	*Cuminum*	*Laser* *Laserpitium*	*Heracleum* *Peucedanum* *Seseli*
Turgenia *Schrenkia*	*Torilis* *Physocaulis* *Ligusticum* *Opopanax*	*Daucus* *Orlaya*	*Daucus* *Orlaya*	*Apium* *Carum* *Turgenia* *Astrodaucus* *Myrrhis* *Schrenkia* *Fuernrohria*
Torilis *Physocaulis* *Scandix* *Kozlovia*	*Scandix* *Kozlovia*	*Laser* *Laserpitium*	*Heracleum* *Peucedanum* *Seseli* *Apium*	*Daucus* *Orlaya* *Laser* *Laserpitium*
Heracleum *Carum* *Peucedanum* *Coriandrum* *Fuernrohria* *Bifora* *Smyrnium*	*Apium* *Carum* *Peucedanum* *Coriandrum* *Schrenkia* *Fuernrohria* *Smyrnium*	*Physocaulis* *Scandix* *Kozlovia*	*Conium* *Coriandrum* *Smyrnium*	*Smyrnium* *Molopospermum*
Molopospermum	*Molopospermum*	*Peucedanum* *Carum* *Apium* *Coriandrum* *Conium*	*Molopospermum*	
		Molopospermum		

ность к этой трибе. В реакциях с АС *Laserpitium* и *Laser* они расположились по степени удаленности от реперного таксона так, как показано в табл. 2 (*а*, *б*). Относительно других реперных родов все эти роды заняли сходное положение (табл. 2, *в—д*). Два исследованных нами вида *Laserpitium*, принадлежащие к разным секциям, — *L. hispidum* (секц. *Daucopsis*) и *L. latifolium* (секц. *Platyphylla*) — серологически различимы. Сходная картина была обнаружена при анализе последовательностей транскрибируемых спейсеров ITS1 и ITS2 ядерной рибосомальной ДНК, где *Laserpitium* (2 вида) не был монофилетичен (Downie et al., 1998). Все эти результаты свидетельствуют о гетерогенности рода. Монотипный род *Laser* мы уже изучали ранее в ходе исследования трибы *Peucedaneae*, и он оказался серологически весьма отличен от основного ядра этой трибы, обнаружив наибольшее сходство с родами *Opopanax* и *Ladyginia* (Shneyer et al., 1995). Теперь оказалось, что таксоны трибы *Thapsieae* серологически гораздо ближе к нему. В то же время серологически *Laser* и *Laserpitium* хорошо различимы, что свидетельствует против их отнесения к одному роду, как это сделал Koso-Poljansky (1916). *Opopanax* с видами *Laserpitium* выраженного сходства не обнаружил; возможно, детерминанты, общие у *Laser* и *Opopanax*, являются специфическими для них и отсутствуют у других родов трибы. Полученные результаты свидетельствуют о естественности трибы *Laserpitieae* (*Thapsieae*) в ее широком объеме, т. е. изученные нами роды *Laserpitium*, *Polylophium*, *Laser*, *Daucus*, *Orlaya* серологически достаточно сходны, чтобы быть включенными в одну трибу, несмотря на наличие морфологических особенностей, позволявших некоторым авторам относить их к другим трибам. Триба достаточно хорошо отделяется от других триб и, возможно, имеет филогенетические связи с *Caucalideae* (через *Orlaya*) и с *Peucedaneae* (через *Laser*).

Результаты опытов с АС *Turgenia* (табл. 2, *в*) свидетельствуют о серологическом сходстве большинства родов *Caucalideae*, представленных в исследовании. Ближе всего к белкам *Turgenia* оказались белки *Yabea*, чуть более удаленными — белки *Cuminum*. Положение рода *Cuminum*, как можно видеть из табл. 1, варьирует в разных системах. Его отнесение к *Ammieae* (Drude, 1897—1898) или *Laserpitieae* (Koso-Poljansky, 1916), а также выделение в отдельную трибу (Koch, 1824) не подтверждается нашими данными. На следующей ступени ряда — *Astrodaucus* и *Torilis*, столь же удаленные от *Turgenia*, как и *Myrrhis* из *Scandiceae*. Из классических родов *Caucalideae* только *Orlaya* занимает более изолированное положение. Этот род оказался в группе вместе с *Daucus*, *Laser*, *Laserpitium*, *Polylophium*. Род *Orlaya* включался как в трибу *Caucalideae*, так и в *Dauceae* (Koch, 1824; De Candolle, 1830). По нашим данным, полученным с АС *Turgenia*, он удален от реперного таксона больше, чем другие исследованные представители *Caucalideae* (которые при тестировании обнаружили значительно меньшее сходство с таксонами *Thapsieae*, чем *Orlaya*). Род *Kozlovia*, помещенный Heywood (1978) в *Caucalideae*, видимо, относится скорее к *Scandiceae* (Pimenov, Leonov, 1993), как это следует из результатов наших опытов, а также карпологического анализа (Козо-Полянский, 1915; Koso-Poljansky, 1916). Козо-Полянский, подчеркнув различие в строении плодов *Kozlovia* и *Caucalideae*, ошибочно поместил рассматриваемый род (sub *Albertia*) среди таксонов родства *Ligusticum*, тогда как Шишкин (1950), не разделявший *Scandiceae* и *Caucalideae*, — между родами *Myrrhis* (*Scandiceae* s. str.) и *Torilis* (*Caucalideae*).

В опытах с АС *Myrrhis* (табл. 2, *г*) ближайшими к этому роду оказались *Chaerophyllum* и *Physocaulis*, тогда как *Scandix* удален несколько больше — примерно также, как *Yabea*, *Turgenia*, *Torilis* и *Astrodaucus* (все из *Caucalideae*). Это, однако, не свидетельствует о близости *Scandix* с перечисленными родами *Caucalideae*: в опытах с АС *Turgenia* (табл. 2, *в*) *Scandix*, как и *Physocaulis*, принадлежит к группе родов, почти максимально далеких от реперного вида. *Myrrhis* же оказался в этом случае гораздо более сходным с *Turgenia*, что находится в соответствии с результатами обратных экспериментов. *Myrrhis* также более близок, чем *Scandix* и *Physocaulis*, к *Laser* и *Laserpitium* в реакциях с антисыворотками на их белки (табл. 2, *а*, *б*). Создается впечатление, что этот род занимает некое положение, близкое к срединному, во всей системе серологических сопоставлений родов зонтичных. Может быть, его белки обладают некоторыми детерминантами, широко представленными у различных, таксономически удаленных друг от друга таксонов зонтичных. Хотя положение *Myrrhis* в опытах с другими антисыворотками может наводить на мысль о некоторой удаленности его от других родов *Scandiceae*, представленных в нашем исследовании, реакции с АС *Myrrhis* указывают, как отмечено выше, на монофилетический характер всей трибы. Род *Molopospermum* серологически мало сходен как с родами *Scandiceae*, так и с другими исследованными здесь таксонами. Ранее было показано его сходство с родами *Physospermum*, *Pleurospermum* (Shneyer et al., 1992).

Из исследованных нами таксонов трибы *Coriandreae* серологически сходным с реперным родом *Coriandrum* оказался только род *Bifora* (табл. 2, *д*), и в реакциях с другими антисыворотками эти 2 таксона ведут себя сходным образом, что подтверждает их родство. Анализ последовательностей генов родов *Coriandrum* и *Bifora* пока дает противоречивые результаты. Эти роды образовали хорошо поддержанную субкладу на филогенетическом дереве, построенном по последовательностям ITS1 и ITS2 (Valiejo-Roman et al., 1998; Katz-Downie et al., 1999). Однако на филогенетическом дереве, построенном по последовательностям хлоропластного гена *mat*K, *Coriandrum* и *Bifora* оказались в разных, при этом далеко отстоящих друг от друга кладах (Plunkett et al., 1996). Имеются цитологические различия между этими родами. У *Coriandrum* весьма асимметрический кариотип с преобладанием субакроцентрических и акроцентрических хромосом (Тамамшян, 1933; Subramaniam, 1986), тогда как у *Bifora* (и *Schrenkia vaginata*) он скорее симметричный (Тамамшян, 1933; Васильева и др., 1984). Серологически эти 2 рода ближе друг к другу, чем к какому-либо из других исследованных нами таксонов. 2 других рода трибы — *Schrenkia* и *Fuernrohria* — выраженного серологического сходства с *Coriandrum* (и *Bifora*) не обнаружили, они менее сходны с типовым родом трибы, чем многие представители других триб, например некоторые таксоны *Peucedaneae* или *Smyrnieae*. Сравнение белков *Schrenkia* и *Fuernrohria* с белками большого ряда таксонов из других триб пока не позволило определить положение этих родов среди *Apioideae*. Можно лишь предположить, что они не близкородственны друг другу, так как в реакциях с некоторыми антисыворотками (например, *Laser*) они дают реакцию частичной идентичности. Отнесение рода *Fuernrohria* к *Coriandreae* недавно было поставлено под сомнение В. М. Виноградовой (1995). Она пришла к выводу о близости *Fuernrohria* и рода *Grammosciadium*, обычно относимого к трибе *Scandiceae*, но, по мнению исследовательницы, принадлежащего к *Apieae*. Нужно сказать, что C. F. Ledebour во «Flora Rossica» (1844) относил род *Fuernrohria* к трибе *Ammineae*, т. е., в современном понимании, к *Apieae*. Молекулярные данные (Valiejo-Roman et al., 1998; Katz-Downie et al., 1999) также свидетельствуют об удаленности *Fuernrohria* от *Coriandrum* и *Bifora*, причем ближайшим родом к *Fuernrohria* по результатам секвенирования ITS оказался *Carum*. Близость этого рода к каким-либо таксонам *Scandiceae* пока подтверждения не нашла. Серологически *Coriandrum* и *Bifora* далеки от большинства таксонов триб *Thapsieae*, *Caucalideae*, *Scandiceae* и *Apieae* (табл. 2, *а—г*). Исключением стал род *Astrodaucus*. Вместе с родом *Conium* они образовали группу ближайших к *Coriandrum* и *Bifora* таксонов. *Conium* до сих пор относили к трибе *Smyrnieae* s. l., но по серологическим данным он занимает в этой трибе изолированное положение (Shneyer et al., 1992). Надо отметить, что в экспериментах с АС *Conium* именно *Coriandrum* оказался относительно близким к *Conium* таксоном (Shneyer et al., 1992). Результаты, полученные с другими сыворотками, там где участвует род *Coriandrum* (и *Bifora*), показывают, что эти роды демонстрируют средний уровень серологического сходства с большой группой таксонов из разных триб — *Peucedaneae*, *Smyrnieae*, *Apieae* (Шнеер и др., 1991; Shneyer et al., 1992, 1995). Сходная картина получена при анализе последовательностей всех до сих пор исследованных генов (Downie et al., 1996; Plunkett et al., 1996; Valiejo-Roman et al., 1998), хотя конкретные таксоны при этом могут быть разными. По нашим данным, несмотря на характерные плоды, триба в нынешнем объеме гетерогенна. При этом из исследованных нами таксонов только 2 рода — *Coriandrum* и *Bifora* — принадлежат к ней бесспорно. Она далека от остальных триб, но серологически не отделена от других *Apioideae* так же четко, как морфологически.

Таким образом, полученные данные указывают на серологическое сходство представителей триб *Thapsieae*, *Dauceae*, *Caucalideae* и *Scandiceae*. Молекулярно-филогенетические исследования различных последовательностей ДНК фрагментов различных генов также показали, что таксоны из этих триб образуют монофилетическую кладу, четко отделенную от других *Apioideae* (Plunkett et al., 1996; Downie et al., 1998; Valiejo-Roman et al., 1998; Katz-Downie et al., 1999). Однако расположение таксонов внутри клады несколько варьирует в зависимости от анализируемой последовательности. В частности, неясны отношения *Caucalideae* и *Scandiceae*: анализ *mat*K показывает немонофилетичность *Scandiceae*, а анализ ITS — *Caucalideae*. Из представителей других триб членом этой клады оказался род

Ligusticum, а близок к ней — *Smyrnium*. При этом *Ligusticum* оказался серологически весьма сходен с таксонами *Thapsieae* — *Caucalideae* — *Scandiceae*, а *Smyrnium* далек от них.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проекты № 96-04-49891, 98-04-48264 и 00=04=48980).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Васильева М. Г., Соловьева Н. М., Пименов М. Г., Ваулина Е. Л. Кариотипы некоторых эндемичных таксонов *Umbelliferae* Средней Азии // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1984. № 3. С. 66—74.

Виноградова В. М. Новые данные о роде *Grammosciadium* и систематическом положении *Fuernrohria setifolia* (*Apiaceae*) // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 1. С. 91—99.

Козо-Полянский Б. М. Species Umbelliferarum minus cognitae. 2 // Вестн. Тифл. Бот. сада. 1915. № 3-4. С. 136—170.

Тамамшян С. Г. Материалы к кариосистематике культурных и диких видов семейства *Umbelliferae* // Бюл. прикл. ботаники, генетики и растениеводства 1933. Т. 2. № 2. С. 137—164.

Тамамшян С. Г. К карпологической характеристике рода *Astrodaucus* Drude и некоторых кавказских *Caucalinae* и *Daucinae* // Сов. ботаника. 1947. Т. 15. № 4. С. 199—212.

Шишкин Б. К. Umbelliferae // Флора СССР. М.; Л., 1950. Т. 16. С. 1—645.

Шишкин Б. К. Umbelliferae // Флора СССР. М.; Л., 1951. Т. 17. С. 1—314.

Шнеер В. С. Иммунохимический метод сравнения белков в систематике растений // Бот. журн. 1988. Т. 73. № 8. С. 1073—1085.

Шнеер В. С., Борщенко Г. П., Пименов М. Г., Леонов М. В. Серологическое изучение отношений между некоторыми родами подсемейства *Apioideae* (*Apiaceae*) // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 2. С. 245—257.

Bentham G. Umbelliferae // G. Bentham, J. Hooker. Genera plantarum, Londini. 1867. Vol. 1. P. 859—893.

Burnett G. T. Angelicinae or *Umbellatae* // Outlines of botany. 1835. Vol. 2. P. 770—784.

Calestani V. Contributo alla sistematica delle Ombrellifere d'Europa // Webbia. 1905. Vol. 1. P. 89—280.

Caruel T. Umbelliferae // Parlatore F. Flora Italiana. 1888. Vol. 8. P. 179—260.

Caruel T. Epitome Florae Europae. Firenze. 1894. Fasc. 2. P. 255—288.

Cerceau-Larrival M.-T. Plantules et pollens d'Ombellifères // Mém. Mus. Hist. Nat. 1962. sér. B. T. 14. N 1. P. 1—164.

De Candolle A. P. Umbelliferae // Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Paris et al., 1830. Vol. 4. P. 65—250.

Downie S. R., Katz-Downie D. S. A molecular phylogeny of *Apiaceae* subfamily *Apioideae*: evidence from nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer sequences // Amer. J. Bot. 1996. Vol. 83. N 2. P. 234—251.

Downie S. R., Katz-Downie D. S., Cho K.-J. Phylogenetic analysis of *Apiaceae* subfamily *Apioideae* using nucleotide sequences from the chloroplast *rpo*C1 intron // Mol. Phylogen. Evol. 1996. Vol. 6. N 1. P. 1—18.

Downie S. R., Ramanath S., Katz-Downie D. S., Llanas E. Molecular systematics of *Apiaceae* subfamily *Apioideae*: Phylogenetic analysis of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacer and plastid *rpoC*1 intron sequences // Amer. J. Bot. 1998. Vol. 85. N 4. P. 563—591.

Drude O. Umbelliferae // Engler A., Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, 1897—1898. T. 3. Abt. 8. S. 63—256.

Dumortier B.-C. Umbellatae // Florula Belgica, operis majoris prodromus. 1827. Vol. 2. P. 77—83.

Endlicher S. L. Enchiridion botanicum. Lipsiae, Viennae. 1841.

Fischer F. E. L., Meyer C. A. Enumeratio plantarum novarum a cl. Schrenk lectarum. 1. Petropoli, 1841.

Heywood V. H. Multivariate taxonomic synthesis of the tribe *Caucalideae* // Actes 2me. Symp. Int. Ombellif. «Contrib. pluridisc. Systemat.». Perpignian, 1978. P. 149—159.

Katz-Downie D. S., Valiejo-Roman K. M., Terentieva E. I., Troitsky A. V., Pimenov M. G. et al. Towards a molecular phylogeny of *Apiaceae* subfamily *Apioideae*: additional information from nuclear ribosomal DNA ITS sequences // Pl. Syst. Evol. 1999. Vol. 216. N 1. P. 167—195.

Kloz J., Klozova E. The protein euphaseolin in *Phaseolineae* — a chemotaxonomical study // Biol. Plant. 1974. Vol. 16. N 4. P. 290—300.

Koch W. D. J. Generum tribuumque plantarum *Umbelliferarum* nova disposito // Nova Acta Acad. Leop.-Carol. 1824. Vol. 12. N 1. P. 55—156.

Koso-Poljansky B. M. Sciadophytorum systematis lineamenta // Bull. Soc. Nat. Mosc. 1916. n. s. 29: 93—221.

Lange J. M. Ch. Umbelliferae // H. M. Willkomm, J. M. Ch. Lange. Prodromus florae Hispanicae. 1880. Vol. 3. P. 1—101.

Ledebour K. F. Umbelliferae // Flora altaica. Berolini, 1829. Vol. 1. P. 295—370.

Ledebour K. F. Umbelliferae // Flora Rossica. Stuttgartiae, 1844. Vol. 2. P. 234—373.

Link J. H. F. Umbelliferae // Handbüch zur Erkennung der nutzbarsten und am haufigsten vorkommenden Gewächse 1829. Bd 1. S. 314—354.

Nyman C. F. Umbellatae // Conspectus florae europaea. 1879. Vol. 2. P. 276—319.

Pimenov M. G., Leonov M. V. The genera of the *Umbelliferae*. A nomenclator. Kew, 1993. 156 p.

Plunkett G. M., Soltis D. E., Soltis P. S. Evolutionary patterns in *Apiaceae*: Inferences based on *mat*K sequence data // Systematic Bot. 1996. Vol. 21. N 4. P. 477—495.

Rechinger K. H., Hedge I. C., Lammond J. M. et al. Umbelliferae // Flora Iranica. 1987. Bd 162. Graz.

Reduron J.-P., Charpin A., Pimenov M. Contribution à la nomenclature générique des *Apiaceae* (Ombellifères) // J. Bot. Soc. bot. Fr. 1997. Vol. 1. P. 91—104.

Reichenbach H. G. L. Umbelliferae // Conspectus regni vegetabilis. 1828. P. 141—145.

Rydberg P. A. Ammiaceae // Flora of the prairies and plains of central North America. 1932. P. 505—604.

Shneyer V. S., Borschtschenko G. P., Pimenov M. G., Leonov M. V. The tribe *Smyrnieae* (*Umbelliferae*) in the light of serotaxonomical analysis // Pl. Syst. Evol. 1992. Vol. 182. N 1. P. 135—148.

Shneyer V. S., Borschtschenko G. P., Pimenov M. G. Immunochemical appraisal of relationships within the tribe *Peucedaneae* (*Apiaceae*) // Pl. Syst. Evol. 1995. Vol. 198. N 1. P. 1—16.

Sprengel K. Doldengewächse // Anleitung zur Kenntniss ordo *Umbelliferes*. 1818. Ed. 2. Bd 2. S. 623—645.

Sprengel K. Umbelliferae // J. Roemer, F. Schultes. Systema vegetabilum. Studgardtiae, 1820. Vol. 6. P. 314—628.

Subramanian D. Cytotaxonomical studies in South Indian *Apiaceae* // Cytologia (Tokyo). 1986. Vol. 51. N 3. P. 479—488.

Tausch I. F. Das System der Doldengewächse // Flora 1834. Bd 17. S. 337—348, 353—357.

Valiejo-Roman K. M., Pimenov M. G., Terentieva E. I., Downie S. R. et al. Molecular systematics of the *Umbelliferae*: using nuclear rDNA internal transcribed spacer sequences to resolve issues of evolutionary relationships // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 7. С. 1—22.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург
Московский государственный
университет им. М. В. Ломоносова

Получено 20 IX 1999

SUMMARY

The generic relationships within the *Umbelliferae* tribes *Coriandreae*, *Scandiceae*, *Caucalideae*, *Dauceae* and *Thapsieae* (*Laserpitieae*) as well as among these and other family tribes have been studied using a comparative serological investigation of storage seed proteins. Clear difference between annual *Coriandrum* and *Bifora* and perennial taxa has been shown in the tribe *Corianreae*. The monophyly has been in general confirmed for other tribes although a wrong reference of some genera has been proved. The tribes *Coriandreae*, *Dauceae*, *Scandiceae* and *Thapsieae* are closely related.

СООБЩЕНИЯ

УДК 561.26(571.64)

© М. В. Черепанова, Т. А. Гребенникова

ФЛОРА *BACILLARIOPHYTA* ИЗ ОЗЕРНЫХ ДИАТОМИТОВ ОСТРОВА КУНАШИР (КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)

M. V. CHEREPANOVA, T. A. GREBENNIKOVA. DIATOMS OF THE KUNASHIRI ISLAND LAKE DIATOMITES (KURILE ISLANDS)

Светлой памяти
Ираиды Викторовны Макаровой посвящается

Изучены видовой состав и экологическая характеристика диатомовых палеосообществ из плейстоцен-голоценовых диатомитов о-ва Кунашир. Выявлено, что исследованная флора развивалась в различных биотопах. Дана характеристика породообразующих и доминирующих комплексов диатомей. Сравнительный анализ показал сходство плейстоценовой флоры Курильских о-вов с флорами из диатомитов Армении и Камчатки. Голоценовая флора идентична современным сообществам о-ва Кунашир. Причинами интенсивного развития диатомей и образования диатомитов являются продолжительный вегетационный период, обусловленный палеоклиматическими особенностями, и богатство питательных веществ, поставляемых при извержении вулканов.

Ключевые слова: *Bacillariophyta*, диатомит, плейстоцен, голоцен, озера, Курильские о-ва.

Диатомовым водорослям принадлежит важная роль в процессе накопления особого типа кремнистых отложений на дне морских и континентальных водоемов — диатомитов.

Диатомиты на 50—80 % состоят из панцирей *Bacillariophyta*, причем чем выше содержание диатомей в породе и чем однороднее их видовой состав, тем более высокого качества диатомит, используемый в промышленности.

Работа посвящена изучению диатомовых водорослей из плейстоцен-голоценовых озерных диатомитов о-ва Кунашир.

Ранее диатомеи из кремнистых органогенных отложений Курильских о-вов изучались на о-ве Итуруп в миоценовых и плиоценовых диатомитах морского генезиса (Жузе, 1962; Козыренко, Шешукова-Порецкая, 1967; Векшина, 1968). Пресноводная диатомовая флора из озерных отложений кальдеры вулкана Головнина была описана Е. Г. Лупикиной (Фазлулин, Батоян, 1989).

Материал и методика

Материалом для работы послужили пробы из 5 диатомитов, отобранные во время полевых работ в 1995 и 1996 гг. на восточном побережье о-ва Кунашир (см. рисунок).

Из разреза Pn 7 диатомита мощностью 10 м, вскрытого на высоте 50 м над ур. м. в 70-метровом береговом обрыве около мыса Пузанова, было взято 8 образцов. Видимая протяженность линзы 50 м. Диатомит залегает на синевато-серых тонкослоистых алевритах морского генезиса. Перекрыты диатомовые отложения тефрой с эоловой супесью и почвой мощностью до 8 м. Возраст диатомита предположительно датируется серединой позднего плейстоцена (Пушкарь и др., 1998).

Один образец был отобран из 5-сантиметровой линзы диатомита на высоте 1 м над ур. м. из разреза 6296 6—8-метрового Белозерского клифа. Протяженность линзы 0.5 м. Радиоуглеродный возраст перекрывающего торфяника определен (Корот-

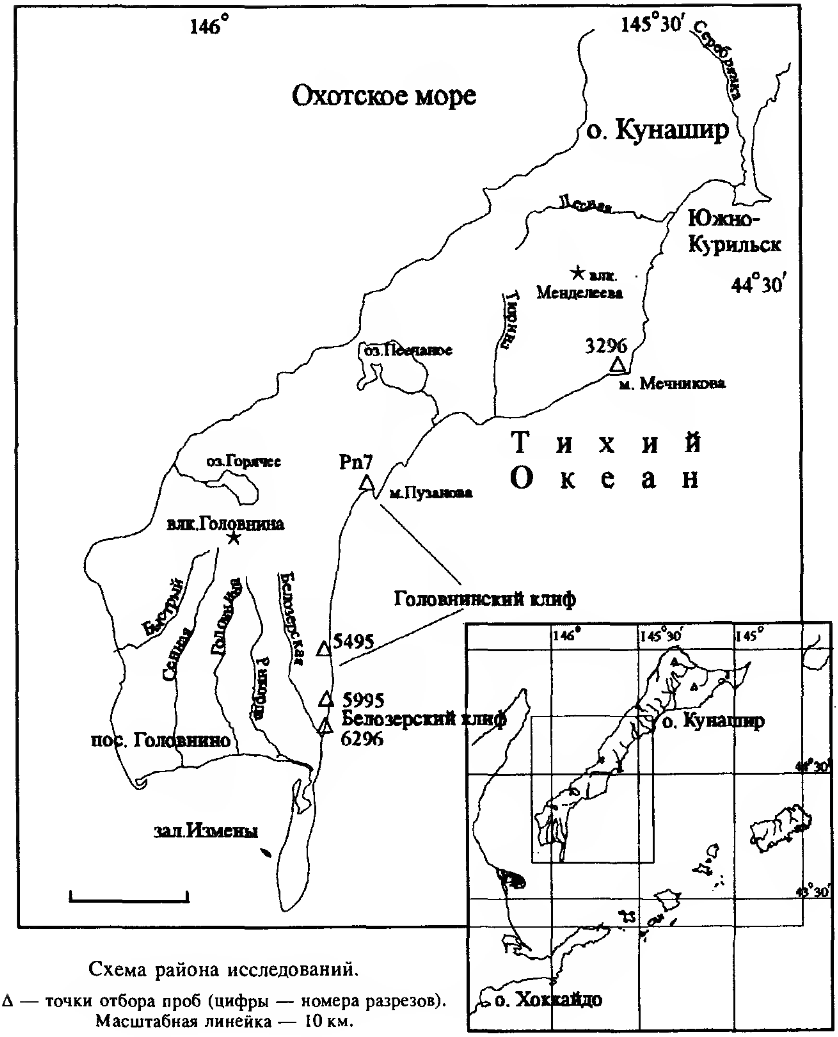


Схема района исследований.

Δ — точки отбора проб (цифры — номера разрезов). Масштабная линейка — 10 км.

кий и др., 1994) в 39 500 ± 1000 лет назад (ГИН—7896) и 42 600 ± 1500 лет назад (ГИН—7897).

Из 3-сантиметровой линзы диатомита из разреза 3296 в 60-метровом береговом обрыве на мысе Мечникова отобрана 1 проба. Линза залегает на высоте 16 м над ур. м. и перекрыта прослоем торфа. Возраст отложений определен серединой позднего плейстоцена (Полунин, 1969).

2 пробы отобраны в южной части 32-метрового Головнинского клифа: в 200 м южнее водопада на глубине 0.8 м из 3-сантиметровой линзы диатомита (разрез 5495) и в 3 км южнее водопада на глубине 1.2 м из 2-сантиметровой линзы (разрез 5995). Из перекрывающих торфянистых алевритов получена радиоуглеродная дата (Разжигаева и др., 1998) 7180 ± 100 лет назад (ГИН—8629).

Для сравнительного анализа ископаемых и современных флор диатомей исследуемого острова параллельно проводилось изучение качественных сборов диатомовых водорослей из ныне существующих озер и других водных биотопов.

Техническая обработка образцов осуществлялась по общепринятой методике (Диатомовые..., 1974).

Таксономический анализ и подсчет створок диатомей проводились в световом микроскопе при увеличении 20 × 90 на стекле 18 × 18 мм. Для определения участия отдельных видов в экологической структуре палеосообществ подсчитывалось 250—300 створок. После набора необходимого количества створок просмотр препарата проводился в виде «свободного поиска», что увеличило общий видовой состав диатомей за счет форм, представленных единичными створками.

В работе принята классификация диатомей, разработанная российскими диатомологами (Диатомовые..., 1988). Экологические характеристики диатомей взяты из работ K. Krammer, H. Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, b), H. Van Dam et al. (1994), С. С. Бариновой, Л. А. Медведевой (1996).

При характеристике экологической структуры палео- и современных диатомовых сообществ мы столкнулись с проблемой оценки значимости сопутствующих видов. В изученном материале таксоны, входящие в состав доминирующих комплексов, имеют очень высокие количественные показатели: доминанты — более 80 % от общего количества створок, субдоминанты — до 30 %. На фоне такого доминирования сопутствующие виды, содержание которых в пробах менее 1 %, теряют свою статистическую значимость, хотя по шкале обилия (Диатомовые..., 1974) они отмечались бы с оценкой «часто». Чтобы не потерять этот важный источник информации об экологических особенностях формирования палео- и современных сообществ, в работе приняты следующие группы встречаемости: единичные — менее 0.2—0.3 % от общей численности створок, обычные — 0.5—1.0 %, часто встречающиеся 1.0—5.0 % и массовые — более 5.0 %. Доминантами являются диатомеи, составляющие в палеосообществах более 30.0 %, субдоминантами — от 10.0 до 30.0 %.

Характеристика диатомовой флоры

Флора из разреза диатомита на мысе Пузанова включает 155 видов и внутривидовых таксонов диатомовых, относящихся к 36 родам, 16 семействам. Наиболее разнообразно представлен класс *Pennatophyceae* (143 таксона), особенно роды *Fragilaria* (16), *Achnanthes* (16), *Pinnularia* (14), *Navicula* (13), *Cymbella* (13), *Gomphonema* (11). Из представителей класса *Centrophyceae* встречено 11 таксонов, среди которых виды родов *Stephanodiscus* и *Aulacoseira* наиболее обильны и являются доминирующими в изученных палеосообществах.

Основная часть видового состава диатомовой флоры представлена бентосными (эпифитами и донными) диатомеями (142 таксона), 12 таксонов являются планктонными. По географическому распространению преобладают космополиты (72.1 % от общего числа таксонов), в меньшей степени представлены высоко-бореальные (9.1 %) и северо-альпийские (5.8 %) виды. По отношению к активной реакции воды (pH) доминируют алкалифилы (39.0 %), реже встречаются циркумнейтральные (25.3 %), алкалибионты (11.7 %) и ацидофилы (6.5 %). По отношению к солености явное преимущество имеют олигогалобы-индифференты (64.3 %), им уступают галофобы (14.3 %), олигогалобы-галофилы (6.5 %) и мезогалобы (3.2 %). По отношению к сапробности ведущие позиции занимают β-мезосапробы (37.0 %) и олигосапробы (27.3 %), более редки α-мезосапробы (10.4 %) и α-мезо/полисапробы (3.2 %).

Общий характер диатомовой флоры свидетельствует о том, что она формировалась в крупном по площади и глубоком пресном озере с развитой литоралью. По господству планктонных видов по всему разрезу видно, что глубины водоема на протяжении всего времени образования диатомита были относительно большими (> 10 м). Присутствие эпифитов *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehr.) Grun., *C. neodiminuta* Krammer, *Epithemia adnata* (Kuetz.) Bréb., *E. sorex* Kuetz., *Rhoicosphenia abbreviata* (Ag.) Lange-B. и др. свидетельствует о существовании в литоральной зоне озера водной растительности. Типичные обитатели дна глубинных зон крупных водоемов (*Cymatopleura elliptica* var. *hibernica* (W. Sm.) V. H., *C. solea* (Bréb.) W. Sm., *Campylodiscus noricus* Ehr., *Amphora ovalis* (Kuetz.) Kuetz., *Neidium ampliatum* (Ehr.)

Krammer и др.) являются показателями прозрачности, хорошей аэрации и высокого содержания кислорода в воде по вертикали. Именно для такого типа современных озер умеренных широт характерно активное развитие видов рода *Aulacoseira* и представителей родов *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* (Мейер, 1930; Петрова, 1968, 1971; Давыдова, 1985). Аналогичная ситуация отмечена и для палеоводоемов (Mori, 1975; Ikebe, Yokoyama, 1976; Хурсевич, 1976; Хурсевич, Логинова, 1986; Bradbury, 1988 и др.). Водоем отличался пониженной кислотностью, невысоким содержанием солей и имел высокую степень эвтрофности.

Видовой состав флоры по разрезу практически остается однородным. Вместе с тем необходимо отметить смену доминантов, субдоминантов, а также изменение диаметра створок основного породообразующего вида *Stephanodiscus niagarae* Ehr. var. *niagarae*. Это вызвано различиями экологических ситуаций, в которых формировались 4 выделенных палеосообщества. Они отражают тенденцию постепенного увеличения глубины озера, температуры поверхностных вод и степени эвтрофности.

Палеосообщество I (интервал 15.7—18.7 м). Доминирует планктонный алкалибионт, олигогалоб-индифферент, α-мезосапроб *Stephanodiscus minutulus* (Kuetz.) Cl. et Möller (63.9 % от общего количества створок), субдоминант — планктонный алкалибионт, олигогалоб-индифферент, β-мезосапроб *Stephanodiscus niagarae* var. *niagarae* (14.9 %). К часто встречающимся отнесены эпифиты олигогалобы-индифференты, β-мезосапробы, алкалифилы *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun. f. *construens*, *Epithemia sorex* (2.4 %), алкалифил, α-мезосапроб *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kuetz.) Lange-B. (2.1 %) и донный галофил, β-мезосапроб *Amphora ovalis* (1.2 %).

Створки диатомей имеют хорошую сохранность. Их содержание в породе достигает 1.3 млрд ств./1 г осадка, при этом *Stephanodiscus minutulus* — 650 млн ств./1 г, а *S. niagarae* var. *niagarae* — 210 млн ств./1 г. Диаметр створок *S. minutulus* колеблется от 6.5 до 9.0 мкм, средний — 8.2 мкм. Для этого палеосообщества характерны самые крупные створки *S. niagarae* var. *niagarae*, диаметр их изменяется от 26.0 до 57.0 мкм, а средний — 37.9 мкм.

Доминирование в палеосообществе *Stephanodiscus minutulus* — обитателя гиперэвтрофных водоемов, а также господство α-мезосапробов (66.9 %) свидетельствуют о высоком содержании питательных веществ в воде. Значительный процент (83.2 %) алкалибионтов и отсутствие ацидофилов говорят о пониженной кислотности, а относительное обилие (13.1 %) и разнообразие эпифитных видов, особенно мелких *Fragilaria*, — о небольших глубинах и активном участии реофильного элемента флоры, поступающего с водами впадающих в озеро мелких водотоков. В палеосообществе встречены северо-альпийские *Tetracyclus glans* (Ehr.) Mills, *Pinnularia karelica* Cl., *P. krockii* (Grun.) Cl., обитатели водоемов северных широт — *Aulacoseira islandica* (O. Müll.) Sim., *Tetracyclus emarginatus* (Ehr.) W. Sm., *Denticula kuetzingii* Grun. и др., являющиеся показателями низких температур. Глубина водоема на этом этапе его развития была около 10 м.

Палеосообщество II (11.7—15.7 м). Доминирует *Stephanodiscus niagarae* var. *niagarae* (59.6—66.7 %), субдоминант — планктонный алкалибионт, галофил, α-мезосапроб *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round (13.8—16.3 %). Массовыми являются *Stephanodiscus minutulus* (до 6.2 %), эпифит алкалифил, олигогалоб-индифферент, α-поли/мезосапроб *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-B. var. *ulna* (до 6.0 %), встречаются часто эпифиты: алкалифилы, олигогалобы-индифференты, β-мезосапробы *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (1.5 %), *Amphora pediculus* (Kuetz.) Grun. (3.0 %), алкалибионт *Epithemia adnata* (1.4 %) и галофил, олигосапроб *Fragilaria construens* f. *subsalina* (Hust.) Hust. (2.7 %). В палеосообществе встречены единичные створки *Cymbellanitzschia diluviana* Hust., которая считается молодым реликтом (Диатомовые..., 1974). Тем примечательнее находки *Cymbellanitzschia* в современных сборах планктона оз. Песчаное и наилка р. Серебрянка, вытекающей из этого озера.

Количество створок диатомей составляет 600—820 млн ств./1 г осадка. Содержание *Stephanodiscus niagarae* var. *niagarae* изменяется от 320 до 400 млн ств./1 г. Диаметр его створок колеблется от 21.0 до 46.0 мкм, средний — 29.3 мкм. Створки

S. niagarae var. *niagarae* в данном палеосообществе мельче и нежнее, чем в предыдущем, помимо этого они не всегда имеют форму правильной окружности. Количество деформированных створок превышает 45.0 % . Тонкостенность панциря, его деформация, скорее всего, результат нехватки кремнезема для построения створок и времени для их генерации. Подобные явления наблюдаются при освоении диатомеями новых экотопов (Баринова, 1988), при этом отмечается уменьшение диаметра створок, толщины панциря и стенок ареол.

Господство β-мезосапробов (69.4 %) и увеличение содержание олигосапробов (3.0 %), а также уменьшение диаметра створок породообразующего вида, очевидно, связано со снижением содержания питательных веществ. Но, возможно, фосфора в воде было много. Как отмечают P. Kilham, S. Kilham (1978) и Bradbury (1988), для отдельных представителей рода *Stephanodiscus* фосфор является лимитирующим фактором. При высоком содержании его в воде (при этом кремния может быть мало) виды рода *Stephanodiscus* становятся более конкурентоспособными не только по отношению к диатомовым, но и представителям других отделов водорослей. В палеосообществе по-прежнему обильны алкалибионты (84.6 %). При доминировании олигогалобов-индифферентов (96.8 %) повышается участие олигогалобов-галофилов до 3.0 % , а также обитателей вод, богатых электролитами, что является показателем увеличения степени минерализации вод.

Палеосообщество III (10.8—11.7 м). Доминант — планктонный, циркумнейтральный олигогалоб-индифферент, β-мезосапроб *Aulacoseira italica* (Ehr.) Sim. var. *italica* (51.2 %—54.9 %), субдоминант — *Stephanodiscus niagarae* var. *niagarae* (30.7—31.5 %). *Stephanodiscus minutulus* (до 4.0 %), *Cyclostephanos dubius* (до 4.0 %), *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (до 2.1 %), алкалифил, олигогалоб-индифферент, β-мезосапроб *C. neodiminuta* (1.2 %), алкалибионт, олигогалоб-индифферент, α-поли/мезосапроб *Stephanodiscus hantzschia* Grun. (до 2.5 %) можно отнести к часто встречающимся видам.

Содержание створок в 1 г осадка увеличивается до 1.5 млрд, из них количество створок *Aulacoseira italica* var. *italica* 900, а *Stephanodiscus niagarae* var. *niagarae* — 360 млн ств./1 г. Диаметр створок *A. italica* var. *italica* изменялся от 2.5 до 10.0 мкм, средний составлял 4.6 мкм, диапазон изменения высоты панциря невелик — от 11.0 до 14.0 мкм. По своему участию в образовании породы *A. italica* var. *italica* в данном палеосообществе не уступает субдоминанту *Stephanodiscus niagarae* var. *niagarae*, диаметр створок которого колеблется от 56.0 до 23.0 мкм, средний имеет значение 33.9 мкм. Створки *S. niagarae* var. *niagarae* имеют хорошую сохранность и окремненность, процент деформированных створок невелик (4.5 %).

В палеосообществе уменьшается содержание алкалибионтов (39.6 %) и алкалифилов (4.3 %) и возрастает участие циркумнейтральных видов (55.2 %). Господствуют β-мезосапробы (90.5 %), олигогалобы-индифференты (94.8 %) и планктонные виды (94.5 %). Донные и эпифиты малочисленны (5.4 %). Можно предположить, что именно во время формирования этой толщи водоем достиг максимальных значений своей глубины и площади. По характеру диатомовой флоры он относился к мезотрофно-эвтрофному или эвтрофному типу.

Палеосообщество IV (10.0—10.8 м). Главная его особенность — бидоминантность. Доминируют планктонные *Aulacoseira italica* var. *italica* (36.3—38.6 %) и *Stephanodiscus niagarae* var. *niagarae* (31.7—39.3 %). Субдоминанты — планктонные *Cyclostephanos dubius* (до 16.6 %) и *Stephanodiscus minutulus* (до 11.8 %). Часто встречаются обрастатели: *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (до 3.3 %), *C. neodiminuta* (до 1.0 %), *Amphora libyca* Ehr. (до 1.5 %), *Epithemia adnata* (до 1.0 %) и *Fragilaria ulna* var. *ulna* (до 1.8 %).

Содержание створок в 1 г осадка уменьшается вверх по разрезу от 920 до 500 млн. Максимальное количество створок *Aulacoseira italica* var. *italica* составляет 310 млн, а *Stephanodiscus niagarae* var. *niagarae* — 250 млн. Диаметр створок колеблется у *S. niagarae* var. *niagarae* от 21.0 до 53.0 мкм, средний — 28.4, а у *A. italica* var. *italica* — от 2.5 до 8.0, средний — 3.9 мкм. Высота панциря изменяется от 8.0 до

13.0 мкм. Но породообразующее значение имеет *S. niagarae* var. *niagarae* с его более крупными и окремненными створками.

В палеосообществе доминируют алкалибионты (50.6—55.6 %), циркумнейтральные виды имеют подчиненное значение (36.9—38.6 %). Господствующее положение занимают олигогалобы-индифференты (93.1—95.4 %), β-мезосапробы (75.6—85.2 %), планктонные (89.5—94.0 %). Палеоводоем продолжал оставаться относительно глубоким, в нем развивалась обильная и разнообразная диатомовая флора.

Исчезновение водоема, как и его появление, связано или с возобновлением вулканической деятельности (толщина диатомита перекрыта и подстилается прослоями пирокластического материала), или с тектоническими подвижками территории. В перекрывающих слой пепла осадках встречена бедная в видовом и количественном отношении диатомовая флора, образованная почвенными формами *Navicula mutica* Kuetz. var. *mutica*, *Pinnularia borealis* Ehr. var. *borealis*, *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *amphioxys*, которые свидетельствуют или о сокращении площади палеоводоема, или о его полном исчезновении.

Близкие по систематическому составу и экологическим характеристикам палеосообщества с доминированием видов *Stephanodiscus* обнаружены в отложениях Центральной Камчатской депрессии. Необходимо заметить, что сравнительный анализ изученных палеосообществ проводился нами с учетом сходства экологических характеристик ископаемой и современной флор диатомей, так как не всегда возможно найти совершенно идентичные по видовому составу сообщества, формирующиеся в сходных природных условиях. Ведь большое влияние на развитие диатомей оказывают узколокальные факторы среды обитания: глубина водоемов, pH, минерализация и т. д. В толще «синих глин» Камчатки, относящихся к раннему плейстоцену (Брайцева и др., 1968), встречена богатая диатомовая флора, образованная *Aulacoseira distans* (Ehr.) Sim. var. *distans*, *A. alpigena* (Grun.) Krammer, *A. italica* var. *italica*, *Stephanodiscus rotula*, *S. flabellatus* Churs. et Log., *S. minutulus*, *S. nativus* Lupic., Chur. et Ozorn. Виды *Stephanodiscus* здесь также можно считать породообразующими. Помимо этого в отложениях о-ва Кунашир встречены единичными створками реликты камчатской неогеновой флоры *Ellerbeckia arenaria* f. *teres* (Brun.) Grawford и *Melosira undulata* (Ehr.) Kuetz. var. *undulata*. Отсутствие другого вида — реликта *Aulacoseira praegranulata* var. *praeislandica* f. *praeislandica* (Sim.) Moiss. свидетельствует в пользу более молодого возраста курильских отложений.

Сходная по видовому составу доминирующего и породообразующего комплексов флора описана Н. И. Головенкиной (1981) для Саллинского месторождения диатомитов Армении. Данное месторождение также генетически связано с озерными отложениями. Они датированы позднеплиоценовым-раннеплейстоценовым возрастом. Значения породообразующих видов в нем достигают *Stephanodiscus minutulus*, *S. rotula*, *S. flabellatus*, *Melosira varians* Ag. (в диатомитах о-ва Кунашир она не обнаружена). Кроме центрических к породообразующему комплексу отнесены следующие пеннатные формы, встреченные и в пузановском диатомите: *Fragilaria leptostauron* var. *martiy* (Herib.) Lange-B., *Rhoicosphenia abbreviata*, *Epithemia sorex*, *E. adnata*.

Интересной особенностью пузановского диатомита является отсутствие представителей рода *Cyclotella*, которые встречены практически во всех диатомитах из других районов. Как правило, обилие *Cyclotella* связывают с низкими температурами и незначительной степенью эвтрофности водоема (Диатомовые..., 1974; Давыдова, 1985). С более интенсивным прогревом и повышением эвтрофности виды *Cyclotella* сменяются видами *Aulacoseira* (Ушко, 1959). Это доказывает, что водоем, в котором образовался пузановский диатомит, отличался высоким содержанием питательных веществ, а экологическую нишу *Cyclotella* в нем занимал *Stephanodiscus*, который постепенно вытеснялся *Aulacoseira* вслед за повышением температуры воды, степени эвтрофности и содержания кремнезема.

Сравнительный анализ палеофлоры диатомей пузановского диатомита с современными диатомовыми сообществами показал, что аналогов ей в современном материале не обнаружено. В некоторой степени по обилию планктонных видов родов *Aulaco-*

seira (*A. italica* var. *italica*, *A. alpigena*, *A. granulata* (Ehr.) Sim. var. *granulata*), *Cyclostephanos* (*C. dubius*) и *Stephanodiscus* (*S. flabellatus*, *S. hantzschii*) флоре пузановского диатомита близка флора озер Лагунное и Песчаное. Так, в оз. Песчаное доминирует *Cyclostephanos dubius* (43.0 %); субдоминантов нет; массово представлены *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (5.4 %), *Navicula minima* Grun. (4.8 %), *Achnanthes clevei* Grun. var. *clevei* (4.3 %), *A. grana* Hohn et Hellermann (4.3 %), *Cocconeis disculus* (Schum.) Cl. (4.0 %), *Achnanthes lanceolata* subsp. *dubia* (Grun.) Lange-B. (3.1 %); часто встречаются *Cocconeis neodiminuta* (2.3 %), *Fragilaria pinnata* Ehr. f. *pinnata* (2.3 %), *Amphora pediculus* (2.1 %). В оз. Лагунное также наиболее обилен *Cyclostephanos dubius* (16.2 %); реже обнаружены *Aulacoseira alpigena* (7.1 %), *A. italica* var. *italica* (5.9 %), *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. subsp. *lanceolata* (6.8 %), *Nitzschia commutatoides* Lange-B. (5.3 %), *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kuetz.) Lange-B. (3.2 %), *Gomphonema olivaceum* (Hornemann) Bréb. (3.2 %), *Stephanodiscus flabellatus* (2.9 %), *S. hantzschii* (2.7 %). Диатомовая флора очень разнообразна: в оз. Песчаное предварительно определены 112 таксонов, а в оз. Лагунное — 98. Во флоре озер особенно представительны и по количеству таксонов, и по обилию роды *Navicula* (34), *Achnanthes* (22), *Nitzschia* (15), *Fragilaria* (12), *Gomphonema* (11), *Pinnularia* (9), *Cymbella* (8). По видовому разнообразию в них также лидируют донные виды и эпифиты. Участие в диатомовых сообществах галофильных видов свидетельствует о том, что соленость вод озер колеблется от 2 до 5 ‰. По площади и глубине — это самые крупные озера острова.

В диатомите, вскрытом разрезом (6296) на Белозерском клифе, выявлено 38 таксонов, относящихся к 15 родам, 7 семействам. Наиболее разнообразен класс *Pennatophyceae* (33 таксона), однако количество видов отдельных родов невысокое: *Gomphonema* (5), *Pinnularia* (5), *Fragilaria* (4), *Navicula* (3), *Eunotia* (3), остальные представлены 1—2 формами. Класс *Centrophyceae* включает один род *Aulacoseira* (5 таксонов).

Доминируют бентический, циркумнейтральный галофоб, олигосапроб *Aulacoseira crenulata* (Ehr.) Thwaites (50.6 %) и *A. italica* var. *italica* (36.9 %). Необходимо отметить, что *A. crenulata* рассматривается российскими диатомологами в объеме вида *A. italica* var. *italica* (Диатомовые..., 1992), у Krammer, Lange-Bertalot (1991a, b) — это самостоятельный вид. Главная отличительная особенность его — параллельные ряды ареол на загибе створки, перпендикулярные плоскости створки, иногда они могут быть слегка косыми. Ареолы на загибе имеют продолговатую форму. У *A. italica* var. *italica* ряды на загибе створки более косые, чаще спиральные, ареолы округлые. В изученном материале встречены формы с диагностическими признаками, характерными для *A. crenulata*, причем данный вид является субдоминантом палеосообщества вместе с *A. italica* var. *italica* и указанные морфологические особенности четко различаются. Часто встречаются алкалифилы, олигогалобы-индифференты, β-мезосапробы: планктонная *A. ambigua* (Grun.) Sim. (2.0 %), эпифиты *Meridion circulare* (Grev.) Ag. var. *circulare* (2.3 %), индифферент *Eunotia bilunaris* (Ehr.) Mills var. *bilunaris* (1.2 %), *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *pinnata* (1.4 %). Обычные виды циркумнейтральные, β-мезосапробы, донный олигогалоб-индифферент *Stauroneis phoenicentron* (Nitzsch) Ehr. (0.8 %) и планктонный галофоб *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kuetz. (0.8 %).

Створки диатомей имеют хорошую сохранность, их количество в осадке достигает 1.2 млрд ств./1 г. Содержание *Aulacoseira italica* var. *italica* составляет 400, а *A. crenulata* — 564 млн. ств./1 г. Диаметр створок у *Aulacoseira crenulata* изменяется от 6 до 24 мкм (средний — 11.3 мкм), высота панциря — от 10 до 16 мкм (средняя — 13.1 мкм), а у *A. italica* var. *italica* диаметр изменяется от 4 до 8 мкм (средний — 6.1 мкм), высота — от 9 до 17 мкм (средняя — 12.1 мкм).

Диатомовая флора включает как планктонные (5 таксонов), так и бентосные (33) формы. Богатый в видовом отношении перифитон не отличается высокими количественными показателями отдельно взятых видов. Все они имеют низкие оценки обилия (не более 1 %).

Анализ экологической структуры палеосообщества позволил предположить, что палеоводоем был небольшим по площади и глубине. Скорее всего, это была чаша родника, воды которого были богаты кальцием. Именно для такого типа водоемов характерно доминирование *Aulacoseira crenulata* в ассоциации с *Meridion circulare*. Дно его целиком входило в эуфотную зону, где развивался богатый в видовом отношении микрофитобентос, представленный видами родов *Diploneis*, *Amphora*, *Fragilaria* и др. Относительно высокий процент (7.2 %) алкалифилов на фоне доминирования циркумнейтральных видов (91.4 %), скорее всего, свидетельствует о том, что pH не превышал 7. Присутствие редких ацидофилов можно объяснить привносом их небольшими водотоками, которые или протекали по заболоченной территории, или подпитывались минерализованными кислыми источниками. Господство в палеосообществе *Aulacoseira crenulata* — обитателя вод с низкой минерализацией и присутствие олигосапробных форм говорят о том, что палеоводоем относился к олиготрофному или слабоэвтрофному типу.

Радиоуглеродное датирование и экологическая характеристика диатомовой флоры дают основание предположить, что флора диатомей формировалась в период раннего похолодания, предшествовавшего оптимуму (малохетское потепление Сибири) каргинского межледниковья. Климат был сухим и прохладным.

В диатомите на мысе Мечникова (разрез 3296) встречено 35 таксонов, принадлежащих 16 родам, 6 семействам. По видовому составу диатомовая флора сходна с флорой диатомита Белозерского клифа. Класс *Centrophyceae* представлен одним родом *Aulacoseira* (5 таксонов), класс *Pennatophyceae* — 15 родами. Разнообразны роды *Fragilaria* (6 форм), *Eunotia* (5), *Pinnularia* (4).

Палеосообщество является бидоминантным. Доминируют планктонный алкалифил, олигогалоб-индифферент, β-мезосапроб *Aulacoseira granulata* var. *granulata* (48.7 %) и обитатель арктических водоемов, эпифит, циркумнейтральный галофоб, олигосапроб *Fragilaria exigua* Grun. (40.3 %). Часто встречаются эпифит, алкалифил, олигогалоб-индифферент, β-мезосапроб *Fragilaria construens* f. *venter* (Ehr.) Hust. (3.6 %), северо-альпийский, планктонный ацидофил, галофоб, олигосапроб *Aulacoseira alpigena*.

Содержание створок диатомей в 1 г осадка — 850 млн, *Aulacoseira granulata* var. *granulata* — 426 млн ств./1 г. Диаметр створок ее колеблется от 8.0 до 20.0 мкм (средний — 12.1 мкм), высота панциря изменяется от 8.0 до 19.0 мкм (средняя — 13.8 мкм). Створки имеют хорошую окремненность. Необходимо отметить отсутствие колоний *A. granulata* var. *granulata* и большое количество обломков этого вида. Вероятно, он переотложился из рядом расположенных диатомовых осадков. Таким образом, в формировании диатомита участвовали не только инситные формы, но и аллохтонный вид, который в данном случае является даже породообразующим.

Палеосообщество формировалось в прибрежной зоне на глубине до 1 м слабоэвтрофного и слабоминерализованного озера. Высокое содержание видов, характерных для нейтральных и щелочных вод (98.0 %), свидетельствует о том, что pH не превышал 7. Разнообразие форм обрастаний (46.8 %) указывает на наличие водной растительности, а незначительный процент донных форм — на низкую прозрачность воды. Доминирование холодноводных видов (41.9 %) говорит об относительно низких температурах воды (до + 10 °С).

По экологическим характеристикам видовой состав этого диатомита сходен с таковым Гндевазского месторождения диатомита Армении (Головенкина, 1981), который образовался в литоральной части палеоозера в четвертичный период. Доминируют в нем эпифиты родов *Fragilaria* и *Diatoma*.

В современных биотопах аналогичная флора с доминированием *Fragilaria* встречена в пробе придонной взвеси в мелководном безымянном озере на побережье зал. Измены. В нем отмечается доминирование *Fragilaria construens* f. *venter* (81.8 %); часто встречаются *Diatoma tenuis* Ag. (3.2 %), *Achnanthes minutissima* Kuetz. var. *minutissima* (21 %), *Anomoeoneis vitrea* (Grun.) Ross. (1.8 %), *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kuetz. (1.8 %), *T. fenestrata* (1.5 %), *Eunotia flexuosa* (Bréb.) Kuetz. (1.5 %).

Диатомовая флора из линзы диатомита, вскрытого в разрезе 5995 (Головнинский клиф), включает 95 таксонов, относящихся к 19 родам, 7 семействам. Класс *Centrophyceae* представлен одним родом *Aulacoseira* (6 таксонов), а класс *Pennatophyceae* — 18 родами (89). По видовому разнообразию выделяются *Pinnularia* (24), *Eunotia* (14), *Gomphonema* (9), *Navicula* (9), *Cymbella* (6).

Доминантов и субдоминантов нет. Массовыми являются планктонные *Aulacoseira italica* var. *italica* (21.9 %), *A. valida* (7.1 %) и эпифит *Pinnularia borealis* var. *borealis* (7.9 %). Часто встречаются донный космополит, циркумнейтральный галофил, α-мезосапроб *Navicula mutica* var. *mutica* (4.6 %) и олигосапробы: эпифит, алкалифил, олигогалоб-индифферент *Gomphonema angustatum* (Kuetz.) Rabenh. var. *angustatum* (3.3 %), обрастатели, ацидофилы, галофобы *Eunotia praerupta* Ehr. var. *praerupta* (4.1 %), *E. implicata* Nörpel, Lange-B. et Alles (1.5 %). Следует отметить участие в палеосообществе *Navicula natchikae* Boye P. (3.8 %), которая указывается для пресноводных водоемов Дальнего Востока (Диатомовый..., 1950). По диагнозу длина створок данного вида не должна превышать 24 мкм. Найденные нами формы имели размеры до 36 мкм. На о-ве Кунашир он часто (4—5 %) встречается в современных сообществах заболоченных мелководий озер, мелких водотоков, протекающих по заторфованным поверхностям, а также в торфянистых отложениях позднеплейстоцен-голоценового возраста.

Створки диатомей имеют хорошую сохранность. Их содержание в осадках — 590 млн ств./1 г. Конкретных породообразующих видов нет. Диатомит образован видами с разнообразными по форме и размерам створками.

В палеосообществе планктонные виды составляют 6.3 % от общего числа таксонов, донные — 46.3, эпифиты — 44.2 %. По отношению к активной реакции среды преобладают циркумнейтральные (51.4 %) формы, меньше ацидофилов (22.4 %) и алкалифилов (17.0 %). По отношению к сапробности доминируют β-мезосапробы — 43.5 %, олигосапробов — 27.2, α-мезосапробов — 7.4, а α-мезо/полисапробов — 8.4 %.

Палеосообщество формировалось в слабоэвтрофном и слабоминерализованном водоеме с глубинами до 5 м. В озере существовали пелагическая область, где развивались планктонные формы, и литораль с водной растительностью, которая заселялась эпифитами. Водоем был достаточно прозрачным, о чем свидетельствует богатая и разнообразная донная флора. Активная реакция воды была, скорее всего, близка к нормальной, а высокий процент ацидофилов, возможно, свидетельствует об их аллохтонном происхождении.

Экологическая структура палеосообщества и радиоуглеродные датировки позволяют сделать вывод, что климат во время формирования данного палеосообщества был влажным и относительно прохладным, что соответствует альтитермальному периоду голоцена.

В диатомите из разреза 5495 встречено 90 таксонов диатомей, относящихся к 18 родам, 7 семействам. Класс *Centrophyceae* представлен одним родом *Aulacoseira* (1 форма), класс *Pennatophyceae* — 17 родами (88). Наиболее разнообразны роды *Eunotia* (24), *Pinnularia* (15), *Navicula* (9).

Доминантов в палеосообществе нет. Наиболее обилен эпифит, ацидофил, галофоб, β-мезосапроб *Tabellaria flocculosa* (13.8 %). В массе встречены виды обрастаний: ацидофилы, галофобы олигосапробы *Eunotia bilunaris* var. *bilunaris* (9.1 %), *E. implicata* (6.0 %), *E. subarcuatoides* Alles, Nörpel et Lange-B. (9.9 %), часто — *E. crista-gali* Cl. (3.6 %), *E. minor* (4.2 %), *E. septentrionalis* Østr. (2.9 %), *E. monodon* Ehr. var. *monodon* (2.1 %), донный ацидофил, галофоб, олигосапроб *Pinnularia appendiculata* (Ag.) Cl. (1.3 %).

Содержание диатомей в 1 г осадка достигает 576 млн створок, из них представителей рода *Eunotia* — 300 млн ств./1 г. Они являются породообразующими. Длина створок доминирующих видов изменяется от 14 до 240 мкм, ширина — от 2.5 до 8 мкм. В целом сохранность створок хорошая. Необходимо отметить, что в данном диатомите обнаружены створки *Eunotia bilunaris* var. *bilunaris* с одним зауженным концом.

Особенностью экологической структуры флоры является богатство бентических форм, среди которых преобладают виды обрастаний (54 таксона, или 60.0 % от видового состава). Донных встречено 35 таксонов, а планктонных — 2 (2 %). Примечательным для этого палеосообщества является присутствие реофилов: *Meridion circulare* var. *circulare*, *Achnanthes lanceolata* subsp. *lanceolata*, *Diatoma tenuis*, *Fragilaria ulna* var. *ulna*. По отношению к активной реакции среды наиболее обильны ацидофилы (39.8 %). В небольших количествах встречен ацидобионт *Eunotia exigua* (Bréb.) Rabenh. (0.5 %). Участие циркумнейтральных видов составляет 21.9, а алкалифилов — 11.7 %. Подобная флора диатомей с ацидофильными видами *Eunotia* описана Е. Г. Лупикиной (Фазлулин, Батоян, 1989) в диатомовых илах оз. Горячее.

Богатство в палеосообществе видов — обитателей кислых, заболоченных вод, и особенно представителей рода *Eunotia*, свидетельствует о том, что данное палеосообщество формировалось в болотных условиях. Сходство данной флоры диатомей с флорой из диатомита, вскрытого разрезом 5995, синхронность их образования, а также относительная близость расположения позволяют предположить, что изученные палеосообщества формировались в различных экотонах одного палеоводоема. Он представлял собой заболоченную поверхность с небольшими по площади мелководными водоемами, заполняющими понижения рельефа.

Подобные современные сообщества диатомей с доминированием *Eunotia* встречены в оз. Горячее, р. Лесная, ручье Кислый и др. В оз. Горячее в пробе перифитона обнаружено монодоминантное сообщество диатомей с *Eunotia exigua* (до 82.7 %). Субдоминантов нет, массовыми являются *Eunotia tenella* (Grun.) Hust. (8.2 %), часто встречаются *E. subarcuatoides* Alles, Nörpel et Lange-B. (2.6 %), *E. septentrionalis* Østr. (1.7 %). В пробе перифитона из р. Лесная также доминирует *Eunotia exigua* (60.4 %), субдоминантом является *E. tenella* (12.3 %), массовым — *Rhoicosphenia abbreviata* (6.1 %), встречающимися часто — *E. minor* (4.0 %), *Achnanthes lanceolata* subsp. *lanceolata* (3.9 %). В ручье Кислый, который впадает в р. Лесная, встречена диатомовая флора с доминированием *Eunotia tenella* (40.2 %), субдоминантом является *Pinnularia braunii* var. *amphicephala* (A. Mayer) Hust. (28.8 %), массовыми — *Rhoicosphenia abbreviata* (15.8 %), *Fragilaria exigua* (7.8 %), встречающимися часто — *Achnanthes lanceolata* subsp. *lanceolata* (4.1 %). Данное сообщество формировалось в воде при pH менее 3.

Заключение

Анализ видового состава и экологической структуры палеосообществ диатомей из диатомитов о-ва Кунашир показал, что они формировались в различных условиях. Наиболее разнообразная и обильная диатомовая флора пузановского диатомита развивалась в глубоком и большом по площади палеоозере. В небольших, мелководных водоемах обитали диатомеи из отложений Белозерского и Головнинского клифов.

Сравнение изученной флоры с флорами диатомитов из других регионов показало, что флора мыса Пузанова является самой древней из изученных пресноводных флор о-ва Кунашир. Причем ее сходство с плиоценовыми и раннеплейстоценовыми флорами Камчатки и Армении дает основание предположить, что возраст ее значительно древнее середины позднего плейстоцена, скорее всего, он среднеплейстоценовый. Идентичность же палеофлор Головнинского клифа и современных диатомовых сообществ подтверждает точку зрения о том, что эта флора самая молодая. Вместе с тем сравнительный анализ палео- и современных сообществ дает основание утверждать, что в настоящее время не наблюдается такого активного развития диатомей, в результате которого в плейстоцене и голоцене образовывались диатомиты.

Образование диатомитов связано с массовым развитием диатомей и незначительным терригенным сносом в водоем. В вулканических областях это может быть обусловлено высоким содержанием в воде питательных веществ, поступающих в результате химического выветривания вулканогенных пород, относительно устойчивых к механическому разрушению, а также влиянием гидротермальных вод, обогащенных кремнеземом.

На связь вулканизма и интенсивного развития диатомей указывали многочисленные исследователи (Taliaferro, 1933; Порецкий, 1953; Малеев, 1974; Ikebe, Yokoyama, 1976; Алешинская, Пирумова, 1981; Bradbury, 1988, и др.). Очевидно, именно влияние вулканической деятельности, в результате которой в палеоводоем поступало огромное количество питательных веществ (и в первую очередь фосфора, который так необходим для развития *Stephanodiscus*), сказалось на формировании флоры пузановского диатомита. Важным явилось также наличие большого и глубокого водоема, где происходило накопление мощной толщи диатомовых осадков.

Вместе с тем диатомовые породы распространены в местах, где вулканических извержений во время их формирования не наблюдалось. Господство диатомей в фитопланктоне и, как следствие, формирование диатомовых илов отмечается также и в современных пресных озерах олиготрофного типа в субарктической зоне и горных областях, таких как Байкал, Телецкое, Эльгыгытгын и др. (Образование..., 1954; Вотинцев, 1955). Совершенно очевидно, что причина бурного развития диатомей здесь иная. Скорее всего, это связано с увеличением срока их вегетации. В современных водоемах умеренных широт диатомеи максимально продуцируют лишь в весенне-осенний период и зачастую имеют подчиненное положение в составе альгофлоры по сравнению с другими отделами водорослей, поэтому содержание их в осадках незначительно. Во время глобальных похолоданий, сопровождающихся повышением иллювиальности, период вегетации диатомей значительно увеличивается; в результате диатомеи становятся лидирующими в альгологическом составе (Корде, 1968). Возможно, именно эта причина была главной для развития диатомовой флоры Белозерского и Головнинского клифов. Тем более что радиоуглеродные данные о возрасте вмещающих отложений и доминирование холодноводных видов показывают, что во время формирования этих диатомовых палеосообществ климат был достаточно прохладным.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 97-05-65362 и 96-05-65369).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алешинская З. В., Пирумова Л. Г. Морфологические особенности диатомей озерных плиоценовых отложений Армении // Закономерности исторического развития ископаемых организмов. М., 1981. С. 97—109.

Баринова С. С. Полиморфизм соединительных структур диатомовых водорослей // Эволюционные исследования. Владивосток, 1988. С. 110—122.

Баринова С. С., Медведева Л. А. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). Владивосток, 1996. 364 с.

Брайцева О. А., Мелекесцев И. В., Евтеева И. С., Лупикина Е. Г. Стратиграфия четвертичных отложений и оледенения Камчатки. М., 1968. 227 с.

Векшина В. П. Среднемиоценовый комплекс диатомей Курильских островов // Ископаемые диатомовые водоросли СССР. М., 1968. С. 37—41.

Вотинцев К. К. Пути миграции в озере Байкал // Тр. Всесоюз. гидробиол. о-ва. 1955. Т. 6. С. 70—79.

Головенкина Н. И. Определение качества диатомитов некоторых месторождений Армянской ССР на основе изучения флоры диатомовых водорослей // Диатомовые водоросли. Л., 1981. С. 117—128.

Давыдова Н. Н. Диатомовые водоросли — индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л., 1985. 243 с.

Диатомовые водоросли СССР. Ископаемые и современные. Л., 1974. Т. 1. 403 с.; 1988. Т. 2. Вып. 1. 116 с.; 1992. Т. 2. Вып. 2. 125 с.

Диатомовый анализ. Кн. 3. Л., 1950. 398 с.

Жузе А. П. Стратиграфические и палеогеографические исследования в северо-западной части Тихого океана. М., 1962. 258 с.

Козыренко Т. Ф., Шешукова-Порецкая В. С. Материалы к изучению диатомовых водорослей неогена южных Курильских о-вов // Вестн. ЛГУ. 1967. Т. 21. № 4. С. 38—104.

Корде Н. В. Водоросли в озерных отложениях голоцена // Ископаемые диатомовые водоросли СССР. М., 1968. С. 107—111.

Короткий А. М., Разжигаева Н. Г., Гребенникова Т. А. и др. Морские террасы и развитие береговой зоны острова Кунашир в плейстоцене. Владивосток, 1994. 66 с. Деп. в ВИНИТИ, № 3033—В94.

Малеев Е. Ф. Влияние вулканизма на развитие диатомовой флоры // Вулканогенно-осадочный литогенез: Краткие тез. 4-го Всесоюз. семинара. Южно-Сахалинск, 1974. С. 52—55.

Мейер К. И. Введение во флору водорослей озера Байкал // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. 1930. Т. 39. Вып. 3—4. С. 179—399.

Образование осадков в современных водоемах / Под ред. Н. М. Страхова. М., 1954. 792 с.

Петрова Н. А. Фитопланктон Ладожского озера // Растительные ресурсы Ладожского озера. Л., 1968. С. 73—130.

Петрова Н. А. Фитопланктон Онежского озера // Растительный мир Онежского озера. Л., 1971. С. 88—129.

Полунин Г. В. Об абсолютном возрасте высокой террасы и вулкана Менделеева на о. Кунашир // Бюл. вулканол. станций. 1969. С. 53—55.

Порецкий В. С. Ископаемые диатомовые водоросли Кисатиби Ахалцихского района Грузинской ССР // Диатомовый сборник. Л., 1953. С. 13—54.

Пушкарь В. С., Разжигаева Н. Г., Короткий А. М. и др. Плиоцен-плейстоценовые отложения и события побережья залива Измены (Южный Кунашир, Курильские острова) // Тихоокеанская геология. 1998. Т. 17. № 5. С. 50—64.

Разжигаева Н. Г., Короткий А. М., Сулержицкий Л. Д. и др. Голоценовая тефра острова Кунашир // Вулканология и сейсмология. 1998. № 1. С. 41—53.

Ушко К. А. Лихвинский разрез межледниковых озерных отложений // Ледниковый период на территории европейской части СССР и Сибири. М., 1959. С. 148—226.

Фазлулин С. М., Батоян В. В. Донные осадки озера вулкана Головнина (их формирование и геохимия) // Вулканология и сейсмология. 1989. № 2. С. 44—56.

Хурсевич Г. К. История развития диатомовой флоры озер Нарочанского бассейна. Минск, 1976. 152 с.

Хурсевич Г. К., Логинова Л. П. Возраст и палеогеографические условия формирования древнеозерных отложений Речицкого Приднепровья (по данным изучения диатомей) // Плейстоцен Речицкого Приднепровья Белоруссии. Минск, 1986. С. 76—142.

Bradbury J. P. Diatom biostratigraphy and the paleolimnology of Clear Lake, Lake County, California // Geol. Soc. Amer. 1988. Special Paper 217. P. 148—226.

Ikebe N., Yokoyama T. General explanation of the Kobiwako Group; ancient Lake deposits of Lake Biwa // Paleolimnology of Lake Biwa and the japanese Pleistocene / Ed. by S. Hories. Kyoto, 1976. Vol. 4. P. 31—51.

Kilham P., Kilham S. S. Natural community bioassays: Predictions of results based on nutrient physiology and competition // Verhandl. Intern. Vereins Limnologie. 1978. Vol. 20. P. 68—74.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae // Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2. Stuttgart, 1986. T. 1. 876 S.; 1988. T. 2. 596 S.; 1991a. T. 3. 576 S.; 1991b. T. 4. 438 S.

Mori S. Vertical distribution of the diatoms in core samples from Lake Biwa // Paleolimnology of Lake Biwa, Japanese Pleistocene. Kyoto, 1975. Vol. 3. P. 368—391.

Taliaferro N. L. The relation of volcanism to diatomaceous and associated siliceous sediments // Univ. Calif. Publ. Bull. Geol. Sci. 1933. Vol. 33. N 1. P. 1—56.

Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands // Netherlands Journal of Aquatic Ecology. 1994. Vol. 28. N 1. P. 117—133.

Биолого-почвениый институт ДВО РАН
Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
Владивосток

Получеио 9 II 1999

SUMMARY

The species diversity and ecological characteristic of the Pleistocene—Holocene diatom paleoassemblages from the Kunashiri's diatomite have been studied. It is noted that diatom flora had been developed under different biotopes diversity. The species which influenced on diatomite origin and paleoassemblages that dominated during these processes were established. The comparison analysis between the ancient Kunashiri diatom flora and ones from another deposits revealed the similarity of Pleistocene diatomite paleoassemblages with diatom flora of the Armenia and Kamtschatka diatomite. The Holocene diatom flora is similar to recent diatom assemblages of the Kunashiri. Both long-time vegetative period caused by palaeoclimatic peculiarity and the nutrient richness due to the volcanic eruptions were the main causes of the diatom flora intensive development.

УДК 582.263 + 576.31

Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 2

© И. А. Константинова

УЛЬТРАСТРУКТУРА И СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ *CHLOROCOCCUM PINGUIDEUM* И *C. REFRINGENS* (*CHLOROCOCCALES, CHLOROPHYTA*)

I. A. KONSTANTINOVA. THE ULTRASTRUCTURE AND TAXONOMY OF *CHLOROCOCCUM PINGUIDEUM* AND *C. REFRINGENS* (*CHLOROCOCCALES, CHLOROPHYTA*)

C. pinguideum и *C. refringens* имеют идентичное тонкое строение. Сходство как светооптических, так и ультраструктурных признаков подтверждает правильность объединения этих двух видов в один.

Ключевые слова: *Chlorococcum*, ультраструктура, пиреноид, оболочка.

Таксономия рода *Chlorococcum* Meneghini 1842 имеет сложную историю (Андреева, 1998). Последнюю серьезную ревизию этого рода провели G. Gärtner и H. Ettl (1988). В частности, на основании сходства по цитоморфологическим и физиолого-биохимическим критериям они объединили *C. pinguideum* Arce et Bold 1958 и *C. refringens* Archibald et Bold 1970 в один вид с сохранением первого названия. Изучение тонкого строения в значительной степени расширяет сведения о клеточной организации. Электронно-микроскопические исследования *C. novae-angliae* Archibald et Bold позволили (Константинова, 1998) решить вопрос о его таксономической принадлежности и перенесения в род *Chlamydomonas* на основании выявленных особенностей тонкого строения. Однако данные об ультраструктуре *C. pinguideum* и *C. refringens* в литературе отсутствовали.

Цель данной работы — изучение ультраструктурной организации *C. pinguideum* и *C. refringens*, пополнение видовых признаков и уточнение их систематического положения.

Материалы и методы

Объектами исследования стали типовые штаммы *Chlorococcum pinguideum* Arce et Bold (№ 774) и *C. refringens* Arch. et Bold (№ 1783), полученные из коллекции Техасского университета (США).

Водоросли выращивали на агаризованной среде Болда (3 NBBM) (Archibald, Bold, 1970) в течение 10 сут при освещенности 8000—9000 лк, продолжительности освещения 8 ч в сутки и температуре в световой период + 23°—26 °С. Для исследования апланоспор использовали 4-недельные культуры. Перед фиксацией штрихи заливали теплым агаром и нарезали мелкими кубиками. Образцы фиксировали 4 %-ным раствором глутарового альдегида на жидкой среде Болда (pH 6.6) при температуре +4 °С, постфиксировали 2 %-ным раствором осмиевой кислоты, обезвоживали в серии спиртов и ацетоне, заливали в аралдит. Ультратонкие срезы получали на ультратоме LKB-III. Изучение образцов проводили на электронном микроскопе «Tesla-BS-500» при ускоряющем напряжении 60 кВ.

Результаты и обсуждение

Ультраструктурные исследования типовых штаммов *C. pinguideum* и *C. refringens* показали, что эти 2 вида имеют сходную тонкую организацию, поэтому ниже дается общее для обоих видов ее описание.

В исследованном нами материале оболочка зооспор достигает толщины 0.05—0.06 мкм. В ней выделяются 3 слоя (табл. I, *1*): наружный (0.02 мкм) имеет вид бахромы; средний (0.01 мкм) — электронно-плотный; внутренний (0.025 мкм), за счет которого в оболочке образуются своеобразные утолщения, — фибриллярный (табл. I, *2*). В оболочке вегетативных клеток без изменений сохраняются наружный и средний слои, а внутренний — утолщается до 0.4 мкм в процессе роста клетки (табл. I, *3*).

У зооспор и вегетативных клеток с наружной стороны плазмалеммы наблюдаются мембранные структуры типа ломасом или плазмалеммасом. Под оболочкой в основном у зооспор присутствует окруженная собственной мембраной, электронно-плотная структура (табл. I, *4*; II, *3*). Подобная структура, имеющая белковую природу, обнаружена ранее у *C. ellipsoideum* Deason et Bold и *C. minutum* Starr (Константинова, 1988).

Тилакоиды хлоропласта собраны в пачки (табл. I, *5*; II, *1*, *3*). Каждая пачка содержит 2—4 плотно прижатых друг к другу тилакоида, иногда пачки сливаются и образуют более крупные комплексы, в которых количество тилакоидов может доходить до 8. В строме хлоропласта много рибосом, а также встречаются крахмальные зерна (в зооспорах от 0—3, а в вегетативных клетках до 15 на срез) и электронно-плотные глобулы.

Пиреноид один или несколько и каждый окружается тилакоидами хлоропласта (табл. I, *5*; II, *1*—*2*). Фрагментированная крахмальная обкладка пиреноида состоит из 3—8 различных по размеру крахмальных зерен. К ней подходят пачки тилакоидов хлоропласта, однако через крахмальную обкладку в строму пиреноида проходят лишь одиночные тилакоиды шириной 0.09—0.10 мкм, которые могут изгибаться и образовывать петли. Тилакоиды заполнены электронно-плотным пылевидным веществом (табл. I, *5*; II, *2*).

Стигма лежит в периферической части хлоропласта, отделена от его оболочки несколькими тилакоидами и состоит из одного ряда электронно-плотных глобул (табл. II, *4*).

Ядро в зооспорах может располагаться как на апикальном, так и на базальном конце клетки. В ядрах зооспор и молодых вегетативных клеток конденсированный хроматин концентрируется вдоль ядерной оболочки и на срезах имеет вид прерывистого, иногда почти сплошного ободка, а также образует немногочисленные хроматиновые глыбки по всей нуклеоплазме (табл. II, *3*). Такое ядро, согласно классификации, разработанной Т. В. Седовой (1989), следует отнести к сложному хромоцентрическому типу организации. С возрастом в ядре преобладает мелко диспергированный хроматин. Ядрышко плотное, компактное.

Диктиосомы расположены преимущественно вблизи ядра и состоят из 7—9 уплощенных цистерн и многочисленных пузырьков. Митохондрии очень крупные, имеют плотную строму и беспорядочно ориентированные пластинчатые кристы.

В клетках *C. pinguideum* и *C. refringens* обнаружены вакуоли 4 типов (табл. II, *1*—*3*): 1) электронно-прозрачные, 2) с электронно-плотным содержимым, 3) с закрученными мембранами внутри, 4) с мембранами и электронно-плотным содержимым. Для зооспор характерно присутствие сократительных вакуолей.

Сопоставление ультраструктуры *C. pinguideum* и *C. refringens* с другими ранее изученными видами *Chlorococcum* выявило их отличие. Обычно оболочка хлорококков на протяжении жизненного цикла претерпевает изменения (Константинова, 1991). Оболочка зооспор двуслойная, причем наружный слой имеет характерное строение (в виде чередующихся субъединиц), а под ним располагается электронно-плотный слой (Atkinson et al., 1972; Puncöchărova, Kalina, 1981; Константинова, 1995). В оболочке вегетативных клеток появляется третий внутренний фибриллярный слой, а наружный слой теряет чередующиеся субъединицы и становится похожим на бахрому. У *C. pinguideum* и *C. refringens* оболочка зооспор и вегетативных клеток имеет одинаковое строение, а возрастные изменения выражаются исключительно в утолщении внутреннего фибриллярного слоя.

Из исследованных нами 29 видов хлорококка 4 вида имеют пиреноиды с фрагментированной крахмальной обкладкой, с одиночными (*C. pinguideum*, *C. refringens*) или парными (*C. hypnosporum* Starr, *C. echinozygotum* Starr) тилакоидами в строме. У других видов — пиреноиды со сплошной, перфорированной, крахмальной обкладкой и одиночными тилакоидами в строме (Седова, Константинова, 1994). Однако организация пиреноидов, присущая *C. pinguideum* и *C. refringens*, выявлена и у некоторых видов *Chlamydomonas* (Болдина, 1996).

У большинства представителей рода *Chlorococcum*, в том числе у *C. pinguideum* и *C. refringens*, ядра имеют сложный хромоцентрический тип организации. Только у 2 изученных нами видов (*C. hypnosporum*, *C. echinozygotum*) обнаружен простой хромоцентрический тип организации ядра (конденсированный хроматин представлен исключительно в виде глыбок, рассеянных по всей нуклеоплазме).

Впервые проведенные нами ультраструктурные исследования *C. pinguideum* и *C. refringens* позволили выявить особенности тонкой организации этих видов, а также расширить их характеристику. В основном это касается тонкого строения оболочки, тилакоидной системы в строме пиреноида, а также типа организации ядра. Эти признаки имеют таксономическое значение (Седова, Константинова, 1994). Сходство ультраструктурной организации у *C. pinguideum* и *C. refringens* подтверждает справедливость объединения этих видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреева В. М. Почвенные и аэрофильные зеленые водоросли (*Chlorophyta*: *Tetrasporales*, *Chlorococcales*, *Chlorosarcinales*). СПб., 1998. 350 с.

Болдина О. Н. Основные типы ультраструктурной организации пиреноидов у *Chlamydomonas* (*Chlorophyta*, *Chlamydomonadales*) // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 12. С. 49—57.

Константинова И. А. Специфическая структура некоторых видов *Chlorococcum* Menegh. (*Chlorophyceae*, *Chlorococcales*) // Новости сист. низш. раст. 1988. Т. 25. С. 43—44.

Константинова И. А. Сравнительное изучение тонкого строения клеточной оболочки у видов рода *Chlorococcum* Menegh. (*Chlorophyta*) // Альгология. 1991. Т. 1. № 2. С. 17—23.

Константинова И. А. Строение оболочки одноклеточных зеленых водорослей (*Chlorophyta*) // Альгология. 1995. Т. 5. № 3. С. 238—249.

Константинова И. А. Ультраструктура и систематическое положение *Chlorococcum novae-angliae* (*Chlorophyta*, *Chlorococcales*) // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 7. С. 77—81.

Седова Т. В. Классификация ядер водорослей и их основные структурные типы у *Chlorococcum* (*Chlorophyta*) // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 4. С. 1594—1597.

Седова Т. В., Константинова И. А. Ультраструктура видов рода *Chlorococcum* (*Chlorophyta*, *Chlorococcales*) // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 3. С. 40—46.

Arce G., Bold H. C. Some *Chlorophyceae* from Cuban soil // Amer. J. Bot. 1958. Vol. 45. N 6. P. 492—503.

Archibald P., Bold H. Phycological studies. XI. The genus *Chlorococcum* Meneghini // The Univ. of Texas pabl. N 7015. Austin, 1970. 115 p.

Atkinson A. W., Gunnig B. E. S., John P. S. L. Sporopollenin in the cell. wall of *Chlorella* and other algae. Ultrastructure, chemistry and incorporation of C-acetate, studied in synchronous cultures // Planta. 1972. Bd 107. N 1. S. 1—32.

Gärtner G., Ettl H. Neugliederung der Gattung *Chlorococcum* Meneghini (Chlorophyta, Chlamydophyceae, Chlorococcales) // Nova Hedwigia. 1988. Bd 47. N 3-4. S. 271—278.

Puncocharova M., Kalina T. Taxonomy of the genus *Scotiellopsis* Vinatzer (*Chlorococcales, Chlorophyta*) // Arch. Hydrobiol. 1981. Vol. 60. N 2. Suppl. P. 119—147.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 11 V 1999

SUMMARY

The fine structure of *Chlorococcum pinguideum* was found to be identical to that of *C. refringens*. Cytomorphological characters (Gärtner, Ettl, 1988) and ultrastructure support the view that these two species are in fact one species *C. pinguideum* Arce et Bold.

УДК 582.29 : 58.074

Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 2

© **Н. В. Малышева**

ЛИШАЙНИКИ САДОВЫХ И ДАЧНЫХ УЧАСТКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ

N. V. MALYSHEVA. LICHENS OF PRIVATE GARDENS IN ST. PETERSBURG AND ITS ENVIRONS

Впервые изучены лишайники садово-дачных массивов Санкт-Петербурга и его окрестностей. Выявлен видовой состав лишайников, насчитывающий 70 видов из 30 родов. Рассмотрены особенности распределения лишайников в зависимости от местоположения (удаленности от города), исходного ландшафта (лес, поле, болото) и длительности существования садово-дачных участков. Проведено сравнение с лишайниками других антропогенных окультуренных ландшафтов (исторические и современные парки).

Ключевые слова: лишайники, антропогенные ландшафты, садовые и дачные участки, мегаполис, Санкт-Петербург, Ленинградская обл.

Характерной особенностью современных городов России является наличие на их окраинах и в ближайших окрестностях садовых и дачных участков. Например, в окрестностях С.-Петербурга в пределах Ленинградской обл. насчитывается более 300 тыс. садоводств, куда в летний период выезжают около 1.5 млн жителей города (Приусадебное..., 1991). Это обусловливает важность и актуальность ботанического изучения данных антропогенных окультуренных ландшафтов, в том числе лишайников как индикаторов состояния окружающей среды.

Целью данной работы являлось изучение видового состава лишайников садово-дачных массивов в окрестностях С.-Петербурга; сравнение отдельных садово-дачных массивов между собой с учетом их расположения (удаленности от города), исходного ландшафта (лес, поле, болото), длительности существования участков; сравнение с другими окультуренными антропогенными ландшафтами (исторические и современные городские и загородные парки).

Ранее подобная работа не проводилась.

Материал и методика

Исследование проводили летом 1998 г. на территориях 18 садово-дачных массивов. Из них 14 расположены в радиусе до 100 км от С.-Петербурга во Всеволожском, Выборгском, Гатчинском, Петродворцовом, Приозерском, Тосненском районах Ленинградской обл. и 4 садоводства — на окраинах самого города (см. таблицу и рисунок). Выбор точек сбора материала был обусловлен расположением их в различных географических направлениях (север—юг, запад—восток), на разных

Краткая характеристика мест сбора материала

Индекс	Местонахождение садовых и дачных участков	Число видов лишайников
	Всеволожский р-н	
1	Окр. д. Васкелово, платформа «54 километр», садоводство № 2 ВНИГРИ	19
2	Там же, садоводство ЦНИИ им. А. Н. Крылова	17
3	Окр. д. Борисова Грива, садоводство ЛПТО	27
4	Там же, садоводство «Трикотажник»	16
5	Окр. г. Шлиссельбург, платформа «Сады», садоводство «Двигатель»	27
6	Окр. пос. Грузино, садоводство «Грузино-5»	13
7	Пос. Грузино, коттеджная застройка	20
	Выборгский р-н	
8	Пос. Яковлево, платформа «Горьковская», дачный кооператив «Наука и техника»	17
	Гатчинский р-н	
9	Платформа «Красницы», садоводство «Флора»	16
	Петродворцовый р-н	
10	Пос. Мартышкино, платформа «Университет», дачный поселок	30
11	Платформа «Володарская», дачный поселок	14
	Приозерский р-н	
12	Окр. пос. Сосново, платформа «67 километр», садоводство ГОМЗ	40
	Тосненский р-н	
13	Окр. пос. Радофинниково, садоводство «Электрон»	11
14	Платформа «Трубников Бор», садоводство «Витамин»	25
	г. С.-Петербург (всего на садовых участках)	17
	В том числе:	
15	Платформа «Обухово», ул. Грибакиных, садоводство «Звездочка»	11
16	Платформа «Ульянка», проспект Народного ополчения, садоводство	6
17	Там же, ул. Козлова, садоводство у лесопарка «Александрино»	13
18	Ржевка, ул. Беломорская, садоводство	8

расстояниях от города, в разнообразных исходных ландшафтах (лес, поле, верховое болото). В массивах выбирали типичные участки размером 12 соток (иногда два смежных участка по 6 соток). На них проводили сбор образцов лишайников, а также учитывали видовой состав деревьев и кустарников; отмечали возраст насаждений, их состояние, характер ухода за ними (применение ядохимикатов, удобрений, обрезка и проч.), что существенно для эпифитных лишайников; осматривали примыкающие к садоводствам участки (леса, поля, болота и др.). Особое внимание обращали на «зеленые зоны», разделяющие садовые участки, где зачастую сохранились деревья и кустарники местной флоры в отличие от самих участков, где, как правило, преобладают культурные виды.

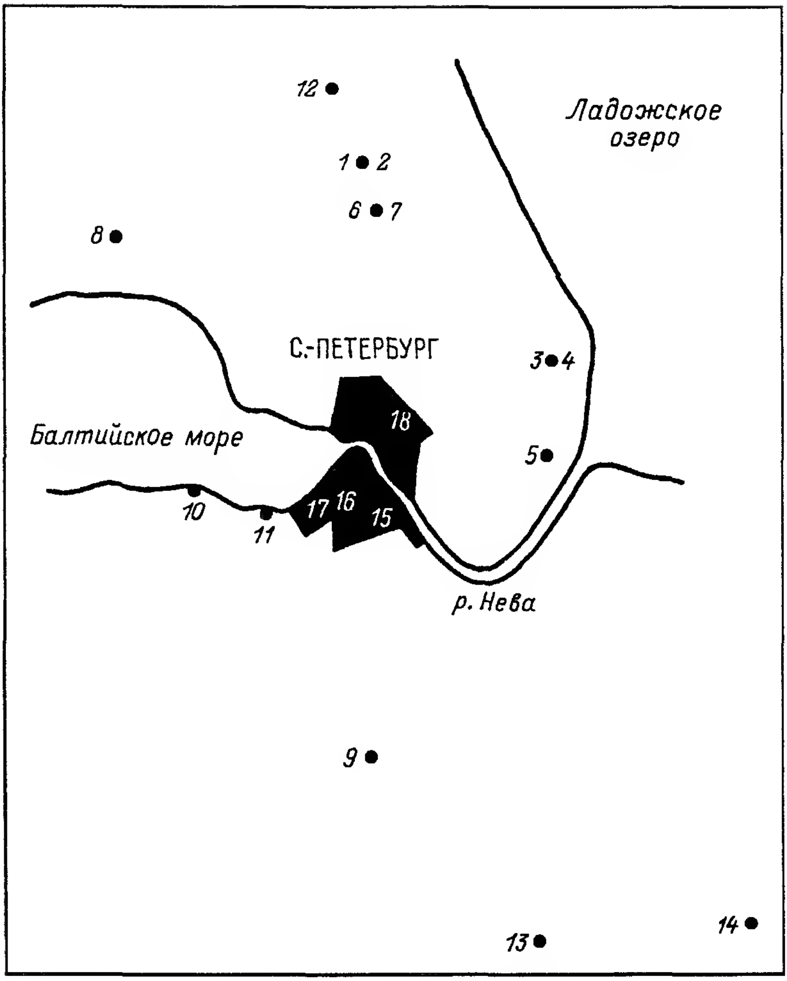


Схема расположения исследованных участков.

Цифры соответствуют индексу местонахождения, приведенному в таблице и тексте.

В представленной работе объединены данные по садовым и дачным участкам. Различие между ними значительно сократилось за последнее десятилетие: на территории дачных участков производится вырубка дикорастущих деревьев и разбивка грядок, а многие садовые участки оказались заброшенными и зарастают местными деревьями и кустарниками.

Лишайники собирали на различных субстратах: коре деревьев, гниющей древесине (садовые сооружения, заборы, доски, колодцы, пни и пр.), камнях (валуны), искусственном субстрате (бетонные фундаменты, столбы электропередач, веревки и др.).

Среди деревьев и кустарников, на которых изучались лишайники, были культурные растения и местные дикорастущие виды: *Juniperus communis* L. — можжевельник обыкновенный, *Larix sibirica* Ledeb. — лиственница сибирская, *Picea abies* (L.) Karst. — ель европейская, *P. pungens* Engelm. — ель колючая, *Pinus sylvestris* L. — сосна обыкновенная, *Thuja occidentalis* L. — туя западная, *Acer ginnala* Maxim. — клен приречный, *A. platanoides* L. — к. остролистный, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. — ольха клейкая, *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch — ирга колосистая, *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot — арония черноплодная, *Betula pendula* Roth — береза бородавчатая, *Caragana arborescens* Lam. — карагана древовидная, *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall. — вишня войлочная, *C. vulgaris* Mill. — вишня обыкновенная, × *Cerapadus fontanesiana* (Schneid.) Buia — церападус, *Crataegus sanguinea* Pall. — боярышник кровавокрасный, *Daphne mezereum* L. — волчье лыко, *Fraxinus excelsior* L. — ясень обыкновенный, *Grossularia reclinata* (L.) Mill. — крыжовник обыкновенный, *Hippophaë rhamnoides* L. — облепиха, *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn — жимолость съедобная, *L. xylosteum* L. — жимолость обыкновенная, *Malus domestica* Borkh. — яблоня домашняя, *M. sylvestris* Mill. — яблоня дикая, *Padus avium* Mill. — черемуха обыкновенная, *P. maackii* (Rupr.) Kom. — черемуха Маака, *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. — дикий виноград пятилисточковый, *Philadelphus floribundus* Schrad. — чубушник обильноцветущий, *Populus* × *berolinensis* (C. Koch) Dipp. — тополь берлинский, *P. tremula* L. — осина, *Prunus domestica* L. — слива домашняя, *P. institata* L. — тернослива, *Pyrus communis* L. — груша обыкновенная, *Quercus robur* L. — дуб черешчатый, *Ribes nigrum* L. — смородина черная, *R. rubrum* L. — смородина красная, *Rosa gallica* L. — роза французская, *R. majalis* Herrm. — роза майская, *R. rugosa* Thunb. — роза морщинистая, *Salix caprea* L. — ива козья, *S. fragilis* L. — ива ломкая, *Sambucus racemosa* L. — бузина обыкновенная, *Sorbus aucuparia* L. — рябина обыкновенная, *Syringa josikaea* Jacq. f. — сирень венгерская, *S. vulgaris* L. — сирень обыкновенная, *Tilia cordata* Mill. — липа мелколистная, *Ulmus glabra* Huds. — вяз шершавый, *U. laevis* Pall. — вяз гладкий, *Viburnum opulus* L. — калина обыкновенная.

Латинские названия высших растений приведены по С. К. Черепанову (1995), названия на русском языке по «Флоре Ленинградской области» (1955, 1957, 1961, 1965) и В. Н. Вехову с соавт. (1978).

Всего собрано и определено 1208 образцов лишайников.

При проведении сравнительного анализа видового состава лишайников дачных и садовых участков с таковым для других антропогенных местообитаний использовались полученные нами ранее результаты по современным и историческим паркам С.-Петербурга (Малышева, 1996, 1997а, б). Названия лишайников приведены по R. Santesson (1993).

Результаты и обсуждение

На территории садовых и дачных участков С.-Петербурга и его окрестностей обнаружено 70 видов лишайников 30 родов (см. список). Наиболее представленными по числу видов оказались роды *Lecanora* (9 видов), *Cladonia* (9), *Physcia* (5), что сближает видовой состав лишайников садово-дачных массивов с таковым современных городских садов и парков (Малышева, 1997б). Но заметное участие родов *Bryoria* (5 видов) и *Melanelia* (5) приближает данную парциальную флору к лесопаркам и историческим паркам, расположенным в окрестностях С.-Петербурга (Малышева, 1996). Показатель систематического многообразия (среднее число видов в роде) составляет 2.33, что также наиболее близко для такового для загородных исторических парков (2.40) (Малышева, 1997а).

По морфологическому строению среди найденных лишайников 25 видов листоватых (35.7 %), 23 вида накипных (32.9 %), 22 вида кустистых (31.4 %).

Среди морфологических отклонений можно отметить диспигментацию слоевищ *Hypogymnia physodes* (*10*),[1] изменение типичной окраски у *Hypogymnia physodes* (*14*), *Parmelia sulcata* (*10*); бугорчатость слоевищ у *Physcia stellaris* (*10*), *Hypogymnia physodes* (*10*), *Parmelia sulcata* (*11*); некрозы у *Hypogymnia physodes* (*9*), *Pseudevernia furfuracea* (*10*); отсутствие гимения в апотециях *Caloplaca holocarpa* (*14*). Наибольшее число морфологических отклонений наблюдается у лишайников, собранных в дачном поселке Мартышкино, расположенном вдоль железной дороги.

---

[1] Здесь и далее в скобках указан индекс местонахождения (см. таблицу).

Найденные лишайники различаются по частоте встречаемости. Наиболее часто на садовых и дачных участках произрастают виды, устойчивые к значительному антропогенному воздействию, такие как *Lecanora hagenii*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia stellaris*, *P. tenella*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Xanthoria parietina*, *X. polycarpa*. Обычными являются *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*, *Lecanora symmicta*, *Vulpicida pinastri*. По одному разу встречено 19 видов (27.1 % от общего числа видов), большинство из них характерно для лесных местообитаний. Среди них особенно интересны находки представителей родов *Bryoria*, *Cladonia*, *Melanelia*.

Наибольшее число видов лишайников обнаружено в садово-дачных массивах наиболее удаленных от С.-Петербурга (см. рисунок). Это связано, по-видимому, с уменьшением влияния атмосферного загрязнения и близостью крупных лесных массивов. Исключение составляет массив «Радофинниково», где найдено всего 11 видов лишайников. Возможно, это связано с влиянием промышленного загрязнения г. Новгорода, расположенного ближе к данному садовому массиву, чем С.-Петербург.

При сравнении лишайников садовых участков, расположенных в черте С.-Петербурга, с таковыми из окрестностей прослеживается влияние городских условий в отдельных точках (например, на Ржевке), выражающееся в уменьшении видового разнообразия. Однако в целом по городу суммарный видовой состав лишайников садовых участков довольно близок к таковому для загородных садоводств, что связано, по-видимому, с одинаковым характером использования территорий.

В пределах одного садово-дачного массива могут наблюдаться некоторые различия в числе видов лишайников вследствие существенного изменения рельефа исходного ландшафта. Например, участки в 2 смежных садоводствах (ЛПТО и «Трикотажник» у д. Борисова Грива), заложенные одновременно в 1958 г. на месте верхового болота и торфоразработок (одно — на месте выработки, а другое — на пограничной полосе), имеют соответственно 16 и 27 видов лишайников. При отсутствии же значительных изменений исходного рельефа число видов лишайников на участках в пределах садового массива близки по значению (см. таблицу, *1*, *2*).

Видовой состав лишайников садовых и дачных участков частично включает в себя флору исходного природного ландшафта. На участках, заложенных на месте сосняков и ельников зеленомошных, на деревьях обнаружены виды рода *Bryoria* (*1*, *2*, *5*), *Chaenotheca ferruginea* (*1*, *2*, *6*), на почве — виды родов *Cladonia* (*1*, *2*, *5*, *8*, *12*) и *Peltigera* (*12*).

Среди лишайников, не найденных на участках, но обнаруженных в окрестностях садово-дачных массивов, следует отметить 8 видов: *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer. (*1*, *2*, *5*, *8*), *C. digitata* (L.) Hoffm. (*8*, *9*), *C. cornuta* (L.) Hoffm. (*8*), *C. gracilis* (L.) Willd. (*1*, *2*, *8*), *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw. (*1*, *2*), *Chaenotheca brunneola* (Ach.) Müll. Arg. (*1*, *2*), *Baeomyces rufus* (Huds.) Rebent. (*1*, *2*), *Steinia geophana* (Nyl.) Stein (*1*, *2*).

Число общих видов лишайников, найденных на садово-дачных участках и в примыкающих ландшафтах (лес, верховое болото, поле), составляет 56, т. е. 72 % от числа видов (78), выявленных в исследованных районах. Таким образом, видовой состав лишайников садово-дачных массивов примерно на 30 % отличается от окружающих ландшафтов, которые также испытывают значительную рекреационную нагрузку.

Длительность существования садово-дачных участков, по-видимому, мало сказывается на лишайниках. Например, расположенные в одном массиве садоводства № 2 ВНИГРИ (основано в 1950-е гг.) и ЦНИИ им. А. Н. Крылова (заложено в 1970-е гг.) практически не отличаются друг от друга по числу видов лишайников. То же можно сказать, сравнивая дачный кооператив «Наука и техника» (1961 г.) и садоводство «Флора» (1991 г.) (см. таблицу).

Лишайники садово-дачных участков поселяются на разнообразных субстратах. Наибольшая часть лишайников обитает на коре деревьев (55 видов). На стеблях многолетней лианы (дикого винограда) обнаружено 8 видов: *Hypogymnia physodes*, *H. tubulosa*, *Lecanora argentata*, *L. hagenii*, *L. symmicta*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Usnea hirta*, *Xanthoria polycarpa*. На гниющей древесине найдено 26 видов (37.1 %), из них на пнях — всего 2 вида (*Cladonia coniocraea*, *Hypogymnia physodes*), остальные — на заборах, деревянных постройках, досках и пр. На искусственном субстрате (железобетонных конструкциях) обнаружено 13 видов (18.6 %). На почве выявлено всего 6 видов и при том в довольно угнетенном состоянии: *Cetraria islandica*, *Cladonia fimbriata*, *C. furcata*, *C. subulata*, *Dibaeis baeomyces*, *Peltigera didactyla*. Приурочены они к окраинам участков. На гранитных валунах обнаружены *Hypogymnia physodes*, *Lepraria incana*. Интересно нахождение на искусственном субстрате (льняных веревках) хорошо развитых слоевищ *Hypogymnia physodes* и *Scoliciosporum chlorococcum*.

В заключение приводим список видов лишайников, найденных на садовых и дачных участках (цифры в скобках после указания субстрата означают индекс садоводства или дачного массива, под которым он приведен в таблице и указан на рисунке).

Bryoria furcellata (Fr.) Brodo et D. Hawksw. На коре сосны (*12*).

B. fuscescens (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. На коре сосны (*12*).

B. implexa (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw. На коре сосны (*12*), деревянной крышке колодца (*12*), заборе (*12*).

B. nadvornikiana (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. На коре березы (*12*), сливы (*5*).

B. subcana (Nyl. et Stiz.) Brodo et D. Hawksw. На коре березы (*8*), сливы (*5*), яблони домашней (*7*).

Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. На коре жимолости обыкновенной (*14*).

C. holocarpa (Hoffm. ex Ach.) A. E. Wade. На коре осины (*3*), тополя (*7*, *12*), клена остролистного (*15*), калины (*4*, *14*), яблони домашней (*14*), жимолости обыкновенной (*14*), ветвях красной смородины (*14*), на железобетонной опоре электропередач (*1*).

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. На железобетонных конструкциях (*1*, *7*, *11*).

C. vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. На коре осины (*3*), яблони домашней (*15*, *16*), на досках (*4*), деревянном крыльце (*10*).

Cetraria chlorophylla (Willd. in Humb.) Vain. На коре березы (*6*, *12*), дуба (*7*), вишни обыкновенной (*10*), яблони домашней (*10*), сливы (*5*), розе морщинистой (*12*), на заборах (*8*, *10*).

C. islandica (L.) Ach. На почве у дороги (*12*).

C. sepincola (Ehrh.) Ach. На коре сосны (*3*, *5*), березы (*3*), клена остролистного (*7*), яблони домашней (*10*), сливы (*5*, *12*, *14*), рябины (*2*, *3*, *12*), черемухе Маака (*7*), на заборах (*2*, *4*, *10*), деревянном мостике (*12*), жердях (*4*).

Chaenotheca ferruginea (Turner et Borrer) Mig. На коре ели европейской (*8*).

Cladonia botrytes (K. G. Hagen) Willd. На гнилых досках (*5*).

C. chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. На коре сосны (*8*), березы (*9*), на гниющих досках теплицы (*10*).

C. coniocraea (Flörke) Spreng. На коре сосны (*5*, *8*), ели европейской (*8*), березы (*9*), на пне (*8*, *14*) и заборах (*7*, *10*).

C. decorticata (Flörke) Spreng. На заборе (*12*).

C. fimbriata (L.) Fr. На коре сосны (*8*), березы (*12*), на пне (*8*), на почве у дороги (*12*).

C. furcata (Huds.) Schrad. На почве у дороги (*12*).

C. macilenta Hoffm. На коре сосны (*8*), на заборах (*3*, *10*).

C. rangiferina (L.) Weber ex F. H. Wigg. На гниющих досках (*5*).

C. subulata (L.) Weber ex F. H. Wigg. На почве у дороги (*12*).

Dibaeis baeomyces (L. fil.) Ramold et Hertel. На почве у края дороги (*10*).

Evernia prunastri (L.) Ach. На коре березы (*17*), осины (*3*), ивы (*18*), яблони домашней (*14*), вишни обыкновенной (*10*), веточках крыжовника (*14*), розы морщинистой (*3*).

Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy. На коре сосны (*8*, *12*), березы (*10*), на гниющих досках теплицы (*10*).

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. На коре ели европейской (*4*, *5*, *8*, *12—14*) и колючей (*8*), сосны (*2*, *3*, *5*, *8*, *10*, *12*, *13*), лиственницы (*7*), можжевельника (*12*), туи (*12*), дуба (*1*, *2*, *4*, *7*, *8*, *10*, *12*, *14*), липы (*12*), березы (*3*, *7—10*, *12*, *14*), осины (*3*, *6*, *9*, *13*), ольхи (*13*, *14*), ивы козьей и ломкой (*1*, *2*, *6*, *8*, *11—13*, *18*), рябины (*2*, *3*, *7—10*, *12*, *14*), клена остролистного (*12—15*) и приречного (*8*), вишни обыкновенной (*1*, *4*, *10*, *12*, *15*, *17*) и войлочной (*14*), черемухи обыкновенной (*14*) и Маака (*7*), сливы (*4*, *5*, *10*, *12*, *14*), терносливы (*5*, *12*), яблони дикой (*14*), ирги (*4*, *5*), аронии (*5*, *7*, *8*, *10*, *12*, *14*), жимолости съедобной (*14*), облепихи (*12*, *14*), караганы (*1*, *8*, *10*, *12*), сирени обыкновенной (*4*, *12*), розы майской (*5*) и французской (*8*), на чубушнике (*5*), волчьем лыке (*14*), на красной (*8*) и черной (*14*) смородине, крыжовнике (*4*, *9*, *12*, *14*, *15*), диком винограде (*5*), на гниющей древесине (*1—5*, *7*, *8*, *10*, *12*, *14*), на пне (*14*), гранитном валуне (*12*), веревках (*5*, *12*).

H. tubulosa (Schaer.) Hav. На коре тополя (*12*), рябины (*2*, *7*, *12*), яблони домашней (*5*, *7*, *10*, *12*, *14*), облепихи (*12*), сливы (*5*, *14*), вишни обыкновенной (*10*), на диком винограде (*5*), на деревянных крышке колодца (*12*), заборах (*3*, *5*, *10*), теплице (*10*).

Imshaugia aleurites (Ach.) S. L. F. Meyer. На коре сосны (*12*).

Lecanora allophana Nyl. На коре осины (*6*, *9*), рябины (*2*).

L. argentata (Ach.) Malme. На коре осины (*1*, *3*, *9*, *12*, *13*), березы (*3*, *9*, *10*, *14*, *17*), тополя (*11*), дуба (*2*, *4*, *8*, *14*), ольхи (*13*, *14*), рябины (*2*, *3*, *8*, *12*, *14*), ивы (*6*, *12*, *13*), липы (*12*), клена остролистного (*7*) и приречного (*8*), черемухи обыкновенной (*14*), яблони домашней (*5*, *16*), сливы (*5*, *14*), вишни обыкновенной (*10*), ирги (*4*), аронии (*8*), сирени обыкновенной (*4*), караганы (*5*), на крыжовнике (*14*), диком винограде (*5*), на заборе (*12*).

L. carpinea (L.) Vain. На коре осины (*3*, *6*, *9*, *13*, *14*), дуба (*2*), рябины (*14*), сливы (*14*), груши (*14*), на ветвях черной смородины (*14*), крыжовника (*14*), сирени обыкновенной (*4*), волчьего лыка (*14*).

L. crenulata Hook. На железобетонных конструкциях (*1*, *3*, *7*, *11*).

L. dispersa (Pers.) Sommerf. На железобетонных конструкциях (*1*, *11*).

L. hagenii (Ach.) Ach. На коре лиственницы (*7*), дуба (*1*, *2*, *7*, *14*), осины (*3*, *12*, *14*), тополя (*7*, *11*, *18*), березы (*3*, *10*, *17*), клена остролистного (*3*, *7*, *15*), ольхи (*14*), ивы (*18*), яблони дикой (*14*) и домашней (*16*), черемухи обыкновенной (*14*) и Маака (*7*), вишни обыкновенной (*17*) и войлочной (*14*), калины (*4*, *14*), груши (*14*), церападуса (*14*), бузины (*10*, *14*), смородины черной (*14*) и красной (*14*), розы морщинистой (*3*, *7*) и майской (*5*), жимолости обыкновенной (*14*), чубушника (*5*), сирени обыкновенной (*4*), дикого винограда (*5*), на деревянных заборе (*4*) и крыльце (*10*), на бетоне (*7*).

L. pulicaris (Pers.) Ach. На коре дуба (*1*, *2*, *4*, *14*), березы (*9*, *13*), осины (*9*, *12*), тополя (*12*), ольхи (*12*), рябины (*12*), яблони домашней (*14*), вишни обыкновенной (*10*), сливы домашней (*5*, *12*), терносливы (*12*), облепихи (*12*), сирени обыкновенной (*12*), караганы (*1*).

L. symmicta (Ach.) Ach. На коре осины (*13*, *14*), ивы (*1*, *6*,*12*), ольхи (*14*), черемухи обыкновенной (*14*), рябины (*3*, *10*, *12*, *14*), яблони домашней (*5*, *10*, *14*), вишни обыкновенной (*4*, *10*, *15*, *17*), сливы домашней (*4—6*, *12*, *14*), груши (*14*), аронии (*5*, *7*, *14*), церападуса (*6*), на ветвях красной (*14*) и черной (*14*) смородины, крыжовника (*14*), стеблях дикого винограда (*5*).

L. varia (Hoffm.) Ach. На деревянном заборе (*10*).

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy. На коре осины (*3*), дуба (*2*), рябины (*2*).

L. euphorea (Flörke) Hertel in Hawksw., P. James et Coppis. На коре дуба (*2*), осины (*6*, *9*, *13*), ивы (*6*).

Lepraria incana (L.) Ach. На коре сосны (*12*), березы (*8*), ольхи (*14*), на гранитном валуне (*12*).

Melanelia exasperata (De Not.) Essl. На коре осины (*12*), тополя (*12*).

M. exasperatula (Nyl.) Essl. На коре дуба (*8*), березы (*10*), рябины (*3*), яблони домашней (*10*, *12*, *16*), сливы (*5*), чубушника (*5*).

M. olivacea (L.) Essl. На коре яблони домашней (*5*), сливы домашней (*14*), рябины (*3*), на ветвях крыжовника (*14*).

M. septentrionalis (Lynge) Essl. На коре осины (*3*), яблони домашней (*4*, *14*), сливы (*5*), терносливы (*5*), аронии (*14*).

M. subaurifera (Nyl.) Essl. На коре сливы (*5*).

Parmelia sulcata Taylor. На коре сосны (*12*), дуба (*1*, *2*, *4*, *7*, *10*), осины (*3*, *6*, *9*, *12*, *14*), березы (*3*, *14*, *17*), ивы (*1*, *6*, *11*, *12*, *18*), вяза гладкого (*11*), рябины (2, *3*, *7*, *8*, *12*), ольхи (*12*), тополя, (*12*, *18*), клена остролистного (*7*, *15*), яблони дикой (*14*) и домашней (*1*, *2*, *4*, *5*, *7*, *9*, *10*, *12—15*, *17*), вишни обыкновенной (*4*, *7*, *10*, *12*, *15*, *17*), терносливы (*5*, *12*), сливы (*5*, *10*), груши (*14*), ирги (*4*), аронии (*7*, *10*), черемухи Маака (*7*), крыжовника (*4*, *5*, *9*, *12*, *14*), черной смородины (*14*), сирени обыкновенной (*4*, *12*), розы морщинистой (*3*) и майской (*5*), караганы (*10*), чубушника (*5*), на гниющей древесине (*5*, *10*, *12*, *14*).

Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. На коре сосны (*12*), дуба (*1*), на заборах (*3*, *12*).

Peltigera didactyla (With.) J. R. Laundon. На почве у дороги (*12*).

Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg. На коре яблони домашней (*5*).

P. orbicularis (Neck.) Moberg. На коре тополя (*7*, *11*, *12*, *15*), осины (*3*), клена остролистного (*3*, *7*), березы (*17*), ивы (*11*, *18*), ольхи (*14*), яблони домашней (*5*, *15—17*), аронии (*7*), крыжовника (*14*), сирени обыкновенной (*4*), караганы (*4*), бузины (*10*), на гниющей древесине (*10*), на железобетонном столбе электропередач (*7*).

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier. На коре тополя (*11*, *12*), осины (*3*, *9*), березы (*17*), на клене остролистном (*3*), яблони домашней (*16*, *17*), рябине (*3*), на ветвях черной смородины (*14*), крыжовника (*14*), на железобетонных конструкциях (*1*, *3*).

P. aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fürnr. На коре осины (*12*), тополя (*12*).

P. dubia (Hoffm.) Lettau. На коре тополя (*11*), вяза гладкого (*11*), березы (*17*), ивы (*11*), клена остролистного (*15*), яблони (*17*), на гниющей древесине (*10*).

P. stellaris (L.) Nyl. На коре дуба (*1*, *14*), тополя (*7*, *11*), осины (*3*, *9*, *12*), березы (*17*), клена остролистного (*3*, *7*, *15*), ивы (*12*), вяза гладкого (*11*), рябины (*3*, *14*), калины (*4*, *5*, *14*), ольхи (*14*), яблони дикой (*14*) и домашней (*5*, *10*, *12*, *14*, *17*), вишни обыкновенной (*3*, *4*), ирги (*5*), аронии (*14*), сливы домашней (*6*), груши (*14*), крыжовника (*4*, *5*, *9*, *12*), сирени обыкновенной (*3*) и венгерской (*5*), розы морщинистой (*3*), смородины черной (*14*) и красной (*14*), караганы (*4*), чубушника (*5*), на гниющих досках (*4*) и железобетонном столбе (*3*).

P. tenella (Scop.) DC. in Lam. et DC. На коре тополя (*11*, *12*), осины (*3*), березы (*17*), ивы (*11*), яблони домашней (2, *10*, *14*), сливы (*6*), смородины черной (*14*) и красной (*14*), розы морщинистой (*3*) и майской (*5*), чубушника (*5*), бузины (*14*), жимолости обыкновенной (*14*).

Physconia distorta (With.) J. R. Laundon. На коре осины (*9*, *13*), тополя (*12*), на бетоне (*1*).

Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb. На коре сосны (*12*), березы (*8*, *12*), рябины (2), сливы (*14*), на деревянных заборах (*1*, *3*, *10*).

Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf. На коре сосны (*12*), черемухи Маака (*7*), на деревянных заборах (*8*, *10*).

Ramalina farinacea (L.) Ach. На коре осины (*6*).

R. pollinaria (Westr.) Ach. На коре осины (*9*).

Rinodina sophodes (Ach.) A. Massal. На коре дуба (2), яблони домашней (*10*).

Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda. На коре сосны (*1—3*, *5*, *8*, *10*, *12*, *13*), ели европейской (*4*, *8*, *10*, *14*), лиственницы (*7*), можжевельника (*12*), туи (*12*), дуба (*4*, *7*, *10*, *14*), березы (*3*, *7—9*, *14*), осины (*9*, *14*), ольхи (*14*), клена остролистного (*7*, *10*) и приречного (*8*), тополя (*11*, *15*), ивы (*6*; *8*, *11—13*, *18*), вяза гладкого (*11*), рябины (2, *3*, *7*, *10*, *12*, *14*), яблони домашней (*1*, 2, *4*, *5*, *8*, *10*, *13—15*), сливы (*5*, *6*, *10*, *12*), вишни войлочной (*14*), аронии (*5*, *7*, *8*), ирги (*5*), черемухи обыкновенной (*14*) и Маака (*7*), облепихи (*10*, *14*), жимолости обыкновенной (*14*) и съедобной (*14*), сирени обыкновенной (*12*) и венгерской (*5*), чубушника (*5*, *10*), *К ст. И. А. Константиновой, с. 39*

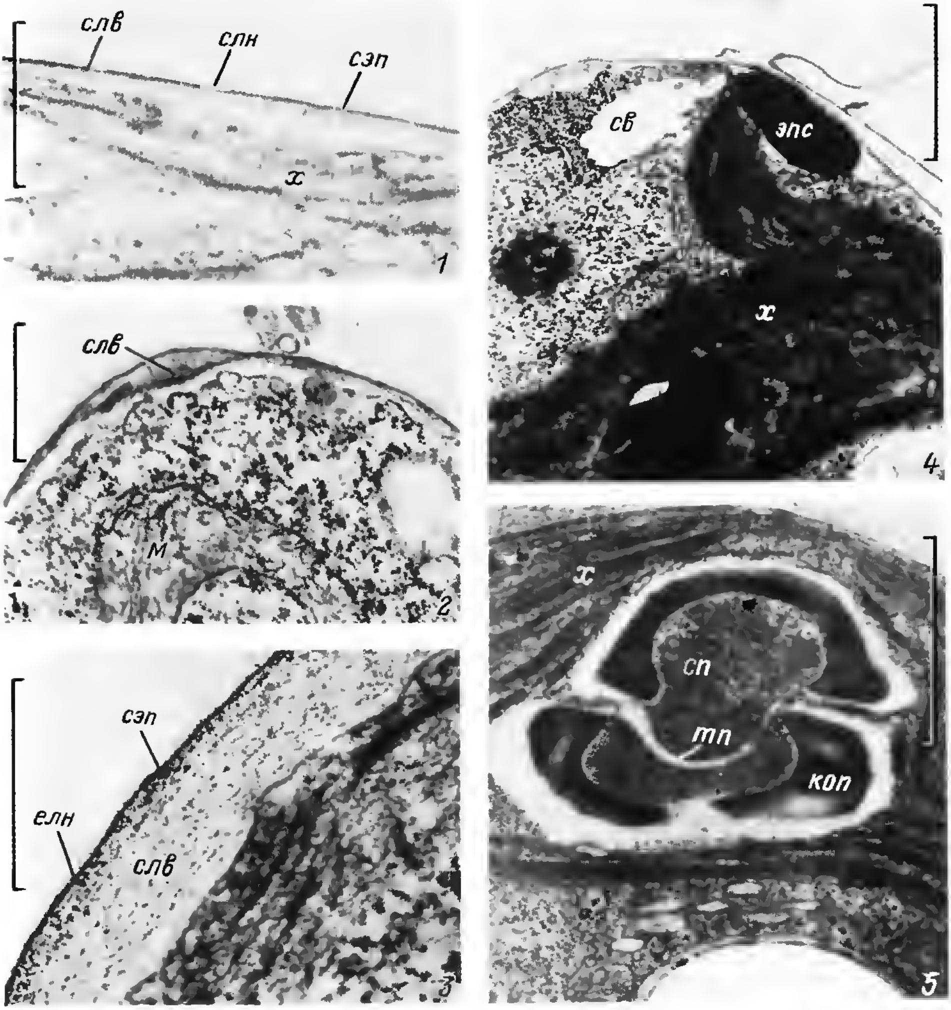


Таблица I.

1 — оболочка зооспоры *C. pinguideum*, *2* — оболочка зооспоры *C. refringens*, *3* — оболочка вегетативной клетки *C. pinguideum*, *4* — фрагмент зооспоры *C. pinguideum*, *5* — пиреноид *C. refringens*. *коп* — крахмальная обкладка пиреноида, *м* — митохондрий, *св* — сократительная вакуоль, *слв* — слой внутренний, *слн* — слой наружный, *сэп* — слой электронно-плотный, *сп* — строма пиреноида, *тп* — тилакоиды пиреноида, *х* — хлоропласт, *эпс* — электронно-плотная структура, *я* — ядро. Масштабная линейка: *1* — 0.5 мкм, *2—5* — 1 мкм.

К с. 39

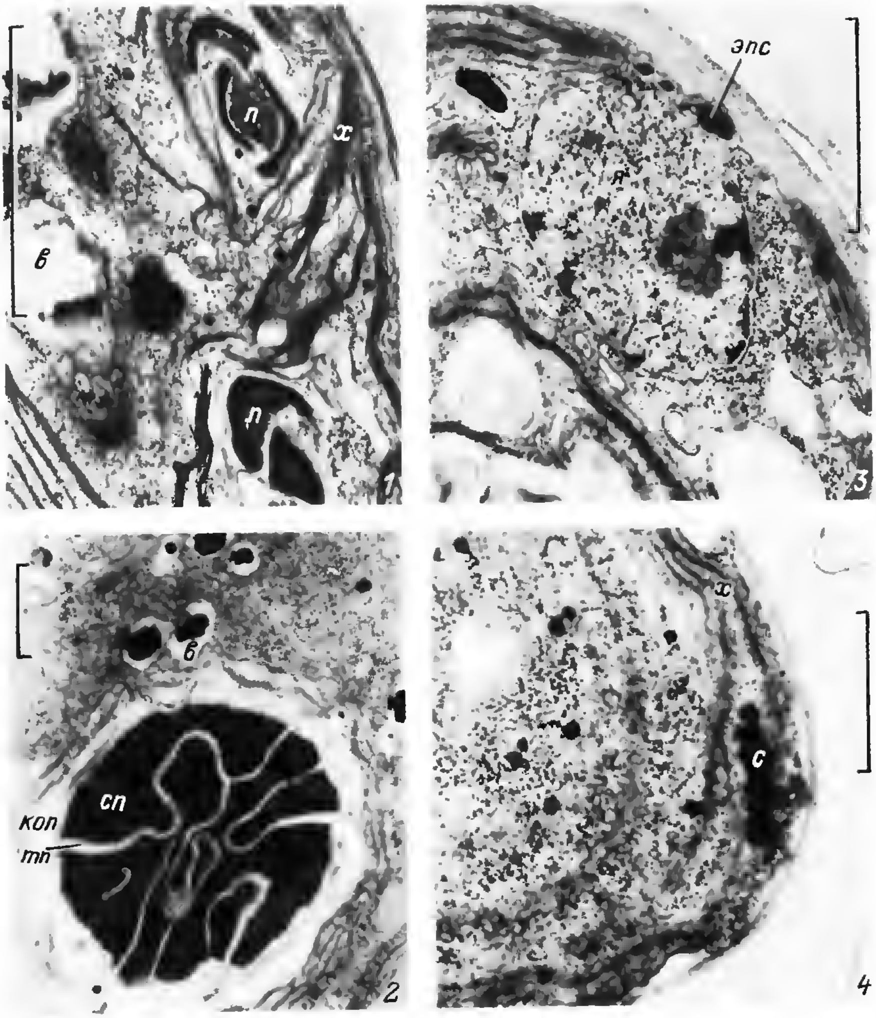


Таблица II.

1 — фрагмент вегетативной клетки *C. refringens*, *2* — пиреноид *C. pinguideum*, *3* — ядро *C. refringens*, *4* — стигма *C. pinguideum*. *в* — вакуоль, *п* — пиреноид, *с* — стигма. Остальные обозначения те же, что и на табл. I. Масштабная линейка: *1*—*4* — 1 мкм.

бузины (*10*, *14*), караганы (*1*, *5*, *8*, *10*), волчьего лыка (*14*), крыжовника (*4*, *9*, *14*), смородины красной (*5*, *14*) и черной (*14*), розы морщинистой (*3*, *7*) и французской (*8*), на стеблях дикого винограда (*5*), на бетоне (*7*), на веревках (*5*).

Usnea hirta (L.) Weber ex F. H. Wigg. На стеблях дикого винограда (*5*), на деревянной крышке колодца (*12*).

U. filipendula Stirt. На коре березы (*12*).

U. subfloridana Stirt. На коре сосны (*12*).

Verrucaria muralis Ach. На железобетонном столбе электропередач (*3*).

Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai. На коре сосны (*1*, *2*, *5*, *12*), ели европейской (*8*, *13*), березы (*9*, *10*), липы (*12*), дуба (*1*, *7*, *12*), ольхи (*14*), ивы (*18*), яблони домашней (*9*, *13*), сливы (*5*), вишни обыкновенной (*7*, *10*, *12*), рябины (*12*), черемухи Маака (*7*), крыжовника (*9*), розы морщинистой (*12*), на гниющей древесине (*5*, *10*, *12*, *13*).

Xanthoria fallax (Hepp) Arnold. На коре домашней яблони (*10*).

X. parietina (L.) Th. Fr. На коре сосны (*1*), тополя (*7*, *11*, *12*, *15*), осины (*3*, *9*, *12*), березы (*17*), вяза гладкого (*11*), клена остролистного (*3*, *15*), рябины (*3*, *14*), калины (*4*, *5*, *14*), яблони дикой (*14*) и домашней (*5*, *10*, *14*, *15*, *17*), груши (*14*), на крыжовнике (*9*, *14*), смородине красной (*14*) и черной (*14*), чубушнике (*5*), жимолости обыкновенной (*14*), на железобетонных конструкциях (*1*, *3*, *7*, *11*).

X. polycarpa (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber. На коре дуба (*1*, *2*, *4*, *14*), осины (*3*), березы (*3*, *17*), клена остролистного (*3*, *7*, *12*, *15*), рябины (*3*, *14*), черемухи обыкновенной (*14*), ольхи (*14*), яблони дикой (*14*) и домашней (*5*, *10*, *12—14*, *17*), сливы (*4*, *5*, *12*, *14*), терносливы (*5*, *12*), груши (*14*), облепихи (*12*, *14*), вишни обыкновенной (*4*, *17*), калины (*4*), аронии (*7*, *10*, *14*), церападуса (*6*, *14*), на крыжовнике (*4*, *5*, *9*, *12*, *14*), смородине черной (*14*) и красной (*5*, *14*), сирени обыкновенной (*3*), розе морщинистой (*3*, *7*) и майской (*5*), карагане (*4*), бузине (*14*), чубушнике (*5*), на стеблях дикого винограда (*5*), на железобетонном столбе электропередач (*1*).

Выводы

В результате проведенных исследований было выяснено следующее.

1. Видовой состав лишайников, обитающих на садово-дачных участках в пределах С.-Петербурга и его окрестностей достаточно богат и разнообразен. Он насчитывает в общей сложности 70 видов из 30 родов.
2. По видовому составу лишайников садово-дачные участки занимают промежуточное положение между историческими и современными парками.
3. Число общих видов лишайников садово-дачных участков и примыкающих ландшафтов составляет 72 %.
4. Видовой состав видов лишайников зависит от степени удаленности от города, частично отражает флору исходного ландшафта и практически не зависит от длительности существования садово-дачных участков.

Автор выражает глубокую признательность за помощь в работе владельцам садовых и дачных участков И. М. Ангелу, Р. Н. Беляковой, Т. П. Беляковой, Т. Г. Давыдкиной, Ю. Д. Жукову, Л. А. Кузиной, Г. Д. Катениной, И. Л. Левиной, В. П. Кирилловой, А. И. Лисененкову, И. И. Макаровой, И. Ю. Сумериной, Г. Е. Титовой.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект РГНФ № 99-02-00189).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вехов В. Н., Губанов И. А., Лебедева Г. Ф. Культурные растения СССР. М., 1978. 336 с.

Малышева Н. В. Лишайники Санкт-Петербурга. 1. Современная лихенофлора и ее анализ // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 6. С. 23—30.

Малышева Н. В. Лишайники исторических садов и парков Санкт-Петербурга (основанных в XVIII—начале XX веков) // Бот. журн. 1997а. Т. 82. № 7. С. 56—67.

Малышева Н. В. Лишайники современных садов и парков Санкт-Петербурга (основанных в 1920—1980-е годы) // Бот. журн. 1997б. Т. 82. № 8. С. 77—84.

Приусадебное хозяйство, коллективное садоводство и огородничество / Сост. А. И. Толстов. Л., 1991. 447 с.

Флора Ленинградской области. Л., 1955. Вып. 1; 1957. Вып. 2; 1961. Вып. 3; 1965. Вып. 4.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 1 III 2000

SUMMARY

Lichens of private gardens of St. Petersburg and its environs have been studied. 70 lichen species from 30 genera have been recorded. Lichen distribution depending on the distance from St. Petersburg, primary landscape (forest, field, and swamp) and the garden age is examined and compared with that in forests, old and modern parks.

УДК 069.51 : 582.893

Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 2

© В. М. Виноградова

ТИПОВЫЕ ОБРАЗЦЫ ТАКСОНОВ СЕМЕЙСТВА *APIACEAE* СРЕДНЕЙ АЗИИ, ХРАНЯЩИЕСЯ В ГЕРБАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В. Л. КОМАРОВА (LE) 5. *ELAEOSTICTA—PRANGOS*

V. M. VINOGRADOVA. TYPE SPECIMENS OF THE *APIACEAE* TAXA FROM THE MIDDLE ASIA, KEPT IN THE HERBARIUM OF KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE (LE). 5. *ELAEOSTICTA—PRANGOS*

Приведена пятая часть списка (52 вида из 19 родов) типовых образцов сем. *Apiaceae*, хранящихся в Среднеазиатском секторе Гербария (LE). Наиболее крупные роды в списке: *Peucedanum* (13 видов), *Prangos* (9), *Libanotis* (5).

Ключевые слова: типовые образцы, *Apiaceae*, Средняя Азия, LE.

В настоящей статье продолжена публикация списка типовых образцов сем. *Apiaceae* Средней Азии, хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE). В предыдущих работах (Виноградова, 1997, а, б, 1999, 2000) было опубликовано 236 названий типовых образцов сем. *Apiaceae*. В течение многих лет типовые образцы отбирались из общего фонда гербария сектора Средней Азии В. П. Бочанцевым, однако категория типа при этом не всегда была обозначена.

Сведения о видах даются в том же порядке, как и в предыдущих работах: латинское название растения, автор вида и первоисточник; название растения, принятое в настоящее время (по С. К. Черепанову, 1995), приводится в квадратных скобках; категория типа; текст гербарной этикетки; цитата из протолога при выборе лектотипа или когда текст гербарной этикетки не полностью соответствует протологу; число гербарных листов, если это синтипы или изосинтипы; другие гербарии, в которых хранится типовая коллекция (со ссылкой на литературный источник). Поскольку статья посвящена типовым образцам, хранящимся только в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE), при лектотипах мы это дополнительно не указываем. Мы также не приводим текстов гербарных этикеток, имеющихся в Гербарии LE синтипов. Фенофаза растения, если она не дана в протологе, ставится при этикетке в квадратные скобки.

237.[1] *Elaeosticta seravschanica* E. Kljuykov et M. Pimen. 1979, Бот. журн. 64, 9 : 1312.

Holotypus: «Uzbekistania, jugum Seravschanicum inter pagum Tersak et tradjectum Aman-Kutan, 23 V 1971, N 347, fl., M. Pimenov, M. Pimenova, Yu. Baranova, L. Sdobnina».

Paratypi: «Uzbekistania, jugum Seravschanicum, prope Urgut, 26 VI 1974, N 327, [immat.fr.], Yu. Baranova; ib., 30 V 1978, № 175, [fl.], M. Pimenov, E. Kljuykov».

Изотип — MW (Губанов, 1993).

238. *Galagania margiana* M. Pimen. et M. Vassil., 1983, Новости сист. высш. раст. 20 : 155.

Holotypus: «Туркменская ССР, Бадхыз, северо-западнее г. Кушка, окрестности пос. Полтавское, 6 VI 1978, № 279, [цв.], М. Пименов, Е. Клюйков, Ю. В. Баранова, М. Г. Васильева».

Paratypus: «Туркменская СССР, Бадхыз, в 15 км северо-западнее г. Кушка, родн[ик] Насибова, 20 V 1975, № 576, [стерил.], Е. Клюйков, Ю. Баранова».

Типовой образец под № 279 (голотип) был собран в 1978 г., но в протологе год сбора перепутан и ошибочно указан 1975 г.

Изотип и 8 паратипов — MW (Губанов, 1993).

239. *G. neglecta* M. Vassil. et Kljuykov, 1983, Новости сист. высш. раст. 20 : 158.

Holotypus: «Узбекская ССР, Самаркандская обл., южный склон Аман-Кутана, 31 V 1976, № 290, [цв.], М. Пименов, Е. Клюйков, Ю. Баранова, М. Васильева».

Paratypus: «Узбекская СССР, Кашкадарьинская область, южный склон Зеравшанского хребта, северный склон горы Питау, между поселком Канагач и Аякчи, долина р. Аякчи-дарья, 30 VI 1979, № 200, М. Пименов, Е. Клюйков, К. Боряев, Ю. Баранова, М. Васильева».

Изотип — MW (Губанов, 1993).

240. *Heracleum brignoliifolium* Franch. 1883, Ann. Sci. Nat. (Paris) ser. 6, 16 : 297. [*Semenovia dasycarpa* (Regel et Schmalh.) Korov.].

Фрагмент типа: Узбекистан, [«Tourpag Bell, vallee de 1 Ona Oulgane, dans les monts Tchirtchik, alt. 2300 metres, 23 aout., N 530], coll. Capus».

По протологу: «Tourpag Bell, vallee de 1 Ona Oulgane, dans les monts Tchirtchik, alt. 2300 metres, 23 aout., N 530. [G. Capus]».

Голотип — P (Шишкин, 1951).

В конверте, смонтированном на гербарном листе, присутствует фрагмент растения (лист и зонтичек с цветками) из коллекции G. Capus' а. Этикетка при образце отсутствует, но на конверте сделана надпись «экз. из колл. Capus'а».

241. *H. olgae* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн. антроп. этногр. 34, 2 : 38. [*Tetrataenium olgae* (Regel et Schmalh.) Manden.]

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypo: Киргизия, «Коканское ханство. Спуск с Исфайрама в Алай, 20 VII 1871, [пл.], О. Федченко».

По протологу: «In Kokaniae trajectu Isfairam, 8000′ alt., in valle fluvii Sarawschan inter Obburden et Pachud, alt. 5—6000′, in montibus Naubid prope Varsamínor, alt. 4500—8000′ (O. Fedtschenko)».

Имеются 2 синтипа.

242. *H. pimpinellifolium* Rupr. 1869, Mém. Acad. Sci. Pétersb. Ser. 7, 14, 4 : 49. [Semenovia transiliensis Regel et Herd.].

Holotypus: Киргизия, «Schamsischlucht. In regione sylvatica jugi Thian-Schan, 9 VII 1867, fl. defl., Fr. Osten—Sacken».

По протологу: «Schamsi—Schlucht: unterer Theil und Tannenzone, 9 Jul., fl. defl., 1867, Fr. Osten—Sacken».

---

[1] Номера видов с 1 по 236 см.: Виноградова, 1997а, б, 1999, 2000.

243. *Hippomarathrum fedtschenkoi* Regel et Schmalh. 1882, Изв. Об-ва любит. естествозн. антроп. этногр. 34, 2 : 38. [*Prangos fedtschenkoi* (Regel et Schmalh.) Korov.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypo: Таджикистан, «Туркестанский край, близ Ходжента, 4 VI 1871, [пл.], О. Федченко».

По протологу: «In Turkestaniae prope Chodschent, in Kokania inter Jordan et Karakasuk (O. Fedtschenko), in Turkestaniae deserto prope Mai-bulak (Krause)».

Имеются 2 синтипа и изосинтип.

244. *H. sarawschanicum* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн. антроп. этногр. 34, 2 : 39. [*Prangos pabularia* Lindl.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypo: Таджикистан, «Заравшанский бассейн, селение Анзоб, выс. 7000′, 22 VI 1870, [незр. пл.], О. Федченко»

По протологу: «In Kokania in valle fluvii Sarawschan prope Ansob, in angustiis Dschidschik (O. Fedtschenko)».

Имеется синтип.

245. *Holopleura carioides* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн. антроп. этногр. 34, 2 : 28. [*Hyalolaena jaxartica* Bunge].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypo: Узбекистан, «Чардара, песчаные холмы, 27 IV 1871, [цв.], О. Федченко».

По протологу: «In Turkestania prope Tschardara in collibus arenosis, in deserto Karak et Kisil-kum (O. Fedtschenko); inter Karak-Ati et Adam-Kir ullan prope Sultan-bibi in collibus arenosis (Korolkow in exped. Chiwensi)».

Имеются 3 синтипа.

246. *Hyalolaena jaxartica* Bunge, 1854, Mém. Sav. Etr. Pétersb. 7 : 304.

Holotypus cum isotypo: Казахстан, «Alexandri Lehmann. Reliquiae botanicae. [Hab. in der Lehmsteppe am Ssyr-Darja (Jaxartes), 9 V 1842, N 511, flores, Al. Bunge]».

247. *H. sewerzowii* Regel et Herd. 1866, Bull. Soc. Nat. Moscou, 39, 3 : 114. [Prangos pabularia Lindl.].

Holotypus: Узбекистан, «Перевал с Келеса к Чирчику, горы Кыржанын-тау, 4—6000′; ...вершины р. Космулны, перевал с Казнаймека к Турбазу, р. Боролдай? [1857], [fl. et fr.], Sewerzow».

Имеется также этикетка: «Послано Ф. Гердеру в СПб. бот. сад от Императорского МОИП, № 835, [1857]».

По протологу: «Diese Pflanze (ein Frucht exemplar), welche der in Mittel Asien als Arzneimittel so geschatzte „Sumbul" sein soll, wurde vor Herr Sewerzow aus Turkestan mitgebrancht».

Это крупное растение 1.5 м высоты размещено на 7 гербарных листах.

248. *Kosopoljanskia pentaceros* Korov. 1925, Bull. Inst. Pedol. et Geobot. As. Centr. 1 : 105. [*Sclerotiaria pentaceros* (Korov.) Korov.].

Isotypus: Киргизия, «Центральный Тянь-Шань, перевал Кайнар, каменисто-дресвяный склон, субальпийская зона, 18 VIII 1925, № 1554, [пл.], М. Советкина».

Голотип — ТАК (Шишкин, 1951).

249. *K. turkestanica* Korov. 1923, Тр. Туркест. научн. общ. 1 : 85.

Lectotypus (Vinogradova, h. l.): Киргизия, «Аулие-атинский уезд, г. Акташ, у зимовки Кыуыр-Али, на сланцах, 12 VII 1922, № 1427, [пл.], Е. Коровин».

По протологу: «Hab. in regione inferiore montium Talass-Alatau, Itschkene-tau, Ak-tasch, praecipue in terra salsuginea frequentissima: ad riv. Arabik, fr. mat. 5 VIII [1]921 leg. Abolin et M. Popov. Ur-Maral, Karagoin, 1 IX [1]922, fr., Ak-tasch 12 VII [1]922 fr. mat. Eug. Korovin.»

Имеется синтип.

250. *Ladyginia bucharica* Lipsky, 1904, Тр. Петерб. бот. сада, 23, 1 : 150.

Lectotypus (Vinogradova, h. l.): Узбекистан, «Бухара, Байсун, Сары-камыш, 2800 м, 7 VI 1897, № 46, [пл.], В. Липский».

По протологу: «Гиссар: Горы Ташбулак, 4—6000′, цв., 29—30 апр. 1883 (А. Регель!). Иомут, вост[очный] скл[он] гор Гази-майлик, между Вахшем и Кафирнаганом, 3000′, 13 мая 1883 (А. Регель). Каратаг, молод[ые] плод[ы], 23 июня 1897(!!). Бальджуан: г[ора] Бальджуан, 3000′, молод[ые] плод[ы], июнь 1883 (Муса! в герб[арии] А. Регеля). Курган-тюбе: Санг-туда на р[еке] Вахш, 2000—2500′, молод[ые] плод[ы], 17 мая 1883 (А. Регель!). Яккабаг: Янги-кишлак, молод[ые] пл[оды], 15 июня 1896(!!). Бова-шоды, молод[ые] плод[ы], 3 июня 1897(!!). Байсун: Сары-камыш, плод[ы], 7 июня 1897(!!). Кабадиан: Баба-таг, на склонах в нижней части, цв[еты] и молод[ые] плод[ы], 15 мая 1897 (Коржинский!)».

Имеются 8 синтипов и 19 изосинтипов.

251. *Libanotis dolichostyla* Schischk. 1950, Фл. СССР, 16 : 600. [*Seseli mucronatum* (Schrenk.) M. Pimen. et Sdobn.].

Holotypus: Киргизия, «Центральный Тянь-Шань, Семиреченская область, Пишпекский уезд, у реки западный Каракол, 22 VII 1908, № 1342, пл. и цв., Р. Рожевиц».

252. *L. eriocarpa* Schrenk, 1844, Bull. Phys.-Math. Acad. (Pétersb.), 2 : 195. [*Seseli eriocarpum* (Schrenk) B. Fedtsch.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypo: Казахстан, «Songarei, Grasreiche Steppen am Kara-Kingir, 10 VI 1842, № 621, [fl.], Schrenk».

По протологу: «Hab. in campis graminosis versus fluv. Kara-Kingir, nec non in montibus Ulutau».

Имеются синтип и 4 изосинтипа.

Примечание: Пименов (1979) указал голотип *L. eriocarpa* Schrenk.: «Songorei, in collibus aridis mont. Ulutau, 1842, N 622, A. Schrenk». Поскольку в протологе приводятся 2 места сбора растения, следует выбрать лектотип вида, а не голотип.

253. *L. fasciculata* Korov. 1926, Бюл. Среднеаз. унив. 14, 10 : 11. [*Seseli fasciculatum* (Korov.) Korov. ex Schischk.].

Holotypus cum isotypis (2) : Узбекистан, «Prov. Syr-Darja, distr. Taschkent. Ad declivia saxosa in regione subalpina montis Tschimgan Majoris, 30 VII 1925, N 240, fl. et fr., Korovin et Mokeeva».

Изотип — MW (Губанов, 1993).

254. *L. schrenkiana* C. A. Mey. ex Schischk. 1950, Фл. СССР, 16 : 601. [*Seseli schrenkianum* (C. A. Mey. ex Schischk.) M. Pimen. et Sdobn.].

Holotypus: «Cult. in h. b. Petropolit., 26 VII 1852, [fr.]».

По протологу: «Typus: Species e seminibus, a cl. Schrenkio in montibus Asiae mediae collectis in Horto Petropolitano culta et a cl. Meyero in herbario nominata adnuc non descripta est; in Herb. Inst. bot. nom. V. L. Komarovii Ac. Sc. URSS conservatur».

255. *L. tyrajgyricus* Bait. 1968, Вестн. АН КазССР, 7 (279) : 67—68. [*Seseli abolinii* (Korov.) Schischk.].

Isotypus: Казахстан, «Заилийский Алатау, хр. Турайгыр, возвышенность Серектас, каменистые склоны, 29 VIII 1967, [цв. и незрел. пл.], М. Байтенов».

Голотип — АА (Байтенов, 1968).

256. *Lomatopodium karelianum* Turcz. 1854, in Stschegl., Bull. Soc. Nat. Moscou, 27, 1 : 163. [*Seseli eriocephalum* (Pall. ex Spreng.) Schischk.].

Lectotypus (Губанов, Багдасарова, Баландина, 1998) cum isolectotypis (2) : Казахстан, «Altai, [In salsis deserti Soongoro-Kirghisi inter fl. Kurtschum et lacum Noor-Saissan a 1840, N 743, [fr.], Karelin et Kiriloff]».

Изолектотип — MW (Губанов, 1993).

257. *L. platyphyllum* Schrenk. 1845, Bull. Phys.-Math. Acad. (Pétersb.), 3 : 306. [*Seseli eriocephalum* (Pall. ex Spreng.) Schischk.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypis (4) : Казахстан, «Am Ufer... Nabanflusse der Chatitynssu, 23 VII 1843, N 347, [fr.], Schrenk».

По протологу: «Hab. in litore fluvii Chatynssu».

Имеются 5 синтипов.

258. *Merwia androssovii* B. Fedtsch. 1924, Бот. мат. (Ленинград) 5, 4 : 49. [*Ferula litwinowiana* K.-Pol.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypis (4) : Туркменистан, «Закаспийская область, [станция] Репетек, 15(28) IV 1916, [цв. и незрел. пл.], Н. Андросов».

По протологу: «Turkmenia — Regio transcaspica (Закаспийская, ныне Туркменская обл.) distr. Merw (Мервский уезд), prope stationem viae ferreae Repetek (близ железнодорожной станции Репетек), 15(28) IV 1916 Н. Андросов; там же, бугристые пески, 26 IV (19 V) 1916, (В. Дубянский); там же, заросшие пески, 23 IV 1916 (В. Дубянский)».

Имеются 2 синтипа и 2 изосинтипа.

259. *Neogaya mucronata* Schrenk, 1842, in Fisch. et Mey. Enum. pl. nov. 2 : 40. [*Seseli mucronatum* (Schrenk) M. Pimen et Sdobn.].

Holotypus cum isotypis (4) : Казахстан, «Songarei Alatau, 18 VII 1841, N 850, [fl.], Schrenk».

260. *Pastinaca dasycarpa* Regel et Schmalh. 1878, Тр. Петерб. бот. сада, 5 : 598. [*Semenovia dasycarpa* Regel er Schmalh.) Korov. ex Czer.].

Holotypus: Киргизия, «Iter Turkestanicum, w[est] Alatau, Karaburapass, [8000′], VIII 1876, [fr.], A. Regel».

261. *Paulia ovczinnikovii* Korov. 1973, Изв. АН ТаджССР, отд. биол. наук, 1, 50 : 14, рис. 1—4. [*Paulita ovczinnikovii* (Korov.) Soják.].

Isotypus: «Таджикистан, Каратегинский хребет, северный склон, в 2.5—3 км к юго-востоку от кишлака Рамит, в экзохорднике разнотравном с кленом Регеля, северный щебнисто-мелкоземистый склон, 1550 м, 24 VI 1962, № 1851, [цв.], Т. Стрижова, Т. Иванова».

Голотип — TAD (Коровин, 1973).

262. *Peucedanum canescens* Ledeb. 1829, Fl. Alt. 1 : 307. [*Ferula canescens* (Ledeb.) Ledeb.].

Holotypus cum isotypis (2) : Казахстан, «Altai, legi in monte Arcaul locis petrosis d. 17 May 1826, N 236, [fl.], Meyer».

263. *P. dissectum* Ledeb. 1829, Fl. Alt. 1 : 306. [*Ferula dissecta* (Ledeb.) Ledeb.].

Holotypus cum isotypo: Казахстан, «Altai, legi in collibus siccis ad fluv. Tavolka non procul a fortalitio Buchtarminsk, d. 17 junio 1826, № 239, [fl. et immat. fr.], Meyer».

Изотип размещен на 6 гербарных листах.

264. *P. gracile* Ledeb. 1829, Fl. Alt. 1 : 308. [*Ferula gracilis* (Ledeb.) Ledeb.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypis (4) : Казахстан, «Altai, locis siccis et subsalsis a fortalitio Buchtarminsk orientem versus usque ad lacum... Noor-Saissan frequensi, [1826], N 238, [fl. et fr. immat.], Meyer».

По протологу: «Hab. „a" in apricis, siccis, subsalsis deserti soongoro-kirghisici inter Buchtarminsk et lacum, qui Noor-Saisan vocatur (M.); „b" in lapidosis ad fl. Grammatucha prope Riddersk (L.) Fl. Majo».

Имеются 2 синтипа.

265. *P. gypsaceum* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 5 : 75. [*Mogoltavia severzowii* (Regel) Korov.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.): Узбекистан, «Фергана, Коканский уезд, г. Сары-Тау, долина реки Рабат, на гипсоносных породах, 13 VI 1920, № 526, [цв.], М. Попов».

По протологу: «Hab. prov. Fergana, prope petroleas „Santo" ad colles gypsiferos frequens (M. Popov et A. Wedenski, 1923), in planitue Rabat districtu Kokandensis (M. Popov, 1920). In mont. Mogol-tau, leg. M. Popov et Wwedenski».

266. *P. involucratum* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 6 : 84. [*Leutea petiolaris* (DC.) M. Pimen.].

Holotypus: Туркмения, «Туркменская область, горы большие Балханы, в скалах, 12 VII 1923, N 725, [цв. и незрел. пл.], Е. Коровин».

267. *P. paniculatum* Ledeb. 1829, Fl. Alt. 1 : 310. [*Ferula ferulaeoides* (Steud.) Korov.].

Holotypus cum isotypo: Казахстан, «Altai, in planitie subsalsa inter... Irtysch et montes Arcaul et Dolen-Kara et similibus locis deserti occidentali, [1826], [fl. et fr. immat.], Meyer».

268. *P. rapiferum* Trautv. 1866, Bull. Soc. Nat. Moscou, 39, 2 : 326. [*Oedibasis apiculata* (Kar. et Kir.) K.-Pol.].

Holotypus cum isotypis (3) : Казахстан, «Songoria... vom Tschu... sand, 10 VIII 1842, fr., Alex Schrenk».

По протологу: «In deserto sabuloso, arido, fl. Tschu adjacende 10 aug. (fruct.) inventum est».

269. *P. renardii* Regel et Schmalh. 1878, Тр. Петерб. бот. сада, 5, 2 : 596. [*Ferula renardii* (Regel et Schmalh.) M. Pimen.].

Holotypus cum isotypo: «Киргизия, „Karaburapass" (Alexandergebirge), [8000′], VIII 1876, [fl.], A. Regel».

По протологу: «In Turkestaniae montibus Alexander in trajectu Karabura, 8000′ alt».

270. *P. sintenisii* H. Wolff, 1924, Feddes Repert. 20 : 68. [*Cervaria cervariifolia* (C. A. Mey.) M. Pimen.].

Isotypi (3) : Туркмения, «Regio transcaspica, Aschabad, Suluklu (saratovka); ad fines Persiae: in pratis subalpinis montis Messinev, 2 VIII 1900, N 1056, [fr.], P. Sintenis».

Голотип — B (Шишкин, 1951).

271. *P. tenuisectum* Regel et Schmalh. 1881, Изв. Об-ва любит. естествозн. антроп. этногр. 34, 2 : 37. [*Galagania tenuisecta* (Regel et Schmalh.) M. Vassil. et M. Pimen.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.) cum isolectotypis (3) : Казахстан, «Iter Turkestanicum, Boroldai-Karatau, 3 VI 1876, fr., A. Regel».

По протологу: «In Turkestaniae montibus karatavicus prope Boroldai, specimina fructifera (A. Regel), in hortis circa Taschkent specimina fructibus immaturis (Krause), prope Keles et in valle fluvii Sarawschan in angustis prope Dscham, specimina nondum florentia (O. Fedtschenko)».

Имеются 2 синтипа и изосинтип.

272. *P. transiliense* Herd. 1866, Bull. Soc. Nat. Moscou, 39 : 3. [*Ferula transiliensis* (Herd.) M. Pimen.].

Holotypus cum isotypis (2) : Казахстан, «Alatau transiliensis, Kurmentu pass, 7000′, [1857], [fl.], Semenov».

273. *P. turcomanicum* Schischk. 1950, Фл. Туркмен. 5 : 230. [*Leutea petiolaris* (DC.) M. Pimen.].

Holotypus: Туркмения, «Туркменская область, Большие Балханы, известняки, 12 VII 1923, № 723, цв. и незрел. пл., Е. Коровин»

274. *P. varium* Schrenk, 1843, Index Sem. Hort. Bot. Petropol. 9, (Suppl.): 15. [*Ferula varia* (Schrenk) Trautv.].

Holotypus cum isotypis (3) : Казахстан, «Gebirge Chantau, 25 VI 1843, N 42, [fr.], A. Schrenk».

По протологу: «Hab. in Songariae campis argillosis».

275. *Physospermum kopetdaghense* Korov. 1924, Бот. мат. (Ленинград), 5, 6 : 84. [*Korshinskya kopetdaghensis* (Korov.) M. Pimen. et Kljuykov].

Lectotypus (Пименов, Клюйков, 1981) cum isolectotypis (2) : Туркмения, «Inter Czuli et Cheirabad, 26 VI 1898, N 2449, [fl. et immat. fr.], D. Litvinov».

По протологу: «Habit Transcaspia: in mont. Kopetdagh».

Лектотип и изолектотипы в Гербарии LE выделила В. М. Виноградова.

Имеются 3 синтипа и 4 изосинтипа.

276. *Physospermum olgae* Regel et Schmalh. 1882, Изв. общ. любит. естествозн. антроп. этногр. 34, 2 : 40. [*Korshinskya olgae* (Regel et Schmalh.) Lipsky].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.): Киргизия, «Коканское ханство, Шагимардан, ущелье Карасу, 5 VII 1871, [цв.], О. Федченко».

По протологу: «In Kokania, in angustis prope Schagimardan (O. Fedtschenko)».

Имеется синтип.

Образцы лектотипа и синтипа смонтированы на одном гербарном листе.

277. *Pimpinella litvinovii* Schischk. 1950, Бот. мат. (Ленинград), 12 : 208. [*P. anisactis* Rech. f.].

Holotypus cum isotypo: Туркмения, «Turcomania, Cheirabad, 27 VI (10 VII) 1898, N 2455, fl. et fr. immat., D. Litvinov».

278. *Platytaenia bucharica* Schischk. 1951, Фл. СССР, 17, addenda : 356. [*Semenovia bucharica* (Schischk.) Manden.].

Holotypus cum isotypis (2) : Узбекистан, «Бухара, Яккабаг, [19] VI 1891, цв. и пл., В. Липский».

279. *P. pimpinelloides* Nevski, 1937, Тр. Бот. ин-та АН СССР, сер. 1, 4 : 27. [*Semenovia pimpinelloides* (Nevski) Manden.].

Holotypus cum isotypo: Туркмения, «Подъем к водораздельной линии хр. Кугитанг против кишлака Ходжа-филь-ата, высокогорные луга с *Eremurus kauffmannii*, 18 VII 1931, № 883, [цв. и незрел. пл.], С. Невский».

На этикетке образца под № 883 приведена дата сбора 18 VII. Видимо, при описании нового вида автор неправильно указал в протологе дату 17 VII.

280. *Prangos dzungarica* M. Pimen. 1983, Опред. раст. Средн. Азии, 7 : 371.

Isotypi (3) : «Казахстан, хр. Джунгарский Алатау, сев. склон, долина реки Ргайты, каменистый склон, 29 VI 1974, № 476, [fl.], М. Пименов».

Голотип — MW (Губанов, 1993).

281. *P. equisetoides* Kuzmina, 1962, Бот. журн. 47, 2 : 252.

Holotypus cum isotypis (3) : «Казахская ССР, западный Тянь-Шань, хребет Кара-Тау, к северу от ст. Туркестан, ущелье реки Кок-Сарай, каменистая осыпь, 500 м над ур. м., 4 VI 1958, [цв. и незрел. пл.], О. Неуструева, Л. Маркова, Л. Медведева».

Голотип размещен на 3 гербарных листах.

282. *P. gyrocarpa* Kuzmina, 1962, Бот. журн. 47, 2 : 253.

Holotypus cum isotypo: Киргизия, «Бассейн реки Талдык, склоны гор и шлейфы по южным склонам Алайского хребта у самого Дараут-кургана, 22 IX 1948, № 569, [зр. пл.], К. Станюкович».

283. *P. hissarica* Korov. 1973, Изв. Ан ТаджССР, отд. биол. 1 : 18. [*P. pabularia* Lindl.].

Isotypus: Таджикистан, «Левый берег реки Май-Хуры, подножье перевала Шутур-Гардон, на южном склоне главного гребня Гиссарского хребта, 12 VIII 1994, № 559, [пл.], В. Письяукова».

Голотип — TAD (Коровин, 1973).

284. *P. isphairamica* B. Fedtsch. 1950, Фл. СССР, 16 : 594. [*P. lipskyi* Korov.].

Holotypus: Узбекистан, «Ферганская область, Скобелевский уезд, северный склон Алайского хребта, бассейн реки Исфайрам, река Иничке (правый приток реки Тегершач), каменистый склон, 10 VIII 1915, № 471, [пл.], В. Дробов».

285. *P. ornata* Kuzmina, 1962, Бот. журн. 47, 2 : 252.

Holotypus: Казахстан, «Flora Turkestanica, Искандер, 15 VII 1897, [пл.], O. Fedtschenko».

Голотип размещен на 2 гербарных листах.

286. *P. pachypoda* Korov. 1924, Новости сист. высш. раст. 5 : 73. [*P. fedtschenkoi* (Regel et Schmalh.) Korov.].

Lectotypus (Vinogradova, h. l.): «Таджикистан, гора Могол-Тау, подгорная равнина близ Ходжента, VI 1923, [пл.], М. Попов, А. Введенский».

По протологу: «Prov. Fergana, prope Dragomirovo, fr. 28 VI 1920 (M. Popov). Chodschent, fl. 24 IV 1916 (Betger). Dschisak (Wedensky, 1921). In mont. Mogol-tau, prope opp. Chodschent, fr., VI 1923 (M. Popov et Wedensky)».

Синтипы в гербарии не обнаружены.

287. *P. quasiperforata* Kuzmina, 1962, Бот. журн. 47, 2 : 252. [*P. ornata* Kuzmina].

Holotypus cum isotypis (3) : Киргизия, «Iter Turkestanicum, Alabuga, fl. Naryn, 7000—8000′, 4 VI 1880, [fr. immat.], A. Regel».

288. *P. tschimganica* B. Fedtsch. 1889, Bull. Herb. Boiss. 7, 3 : 181.

Holotypus cum isotypis (2) : Казахстан, «Чимган, Песочный перевал, 17 VII 1897, [пл.], О. Федченко».

Исследование осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 98-04-49793).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Байтенов М. С. Новый вид флоры Казахстана и его происхождение // Вестн. АН КазССР. 1968. Вып. 7. С. 67—68.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 1. *Angelica—Hyalolaena* // Бот. журн. 1997а. Т. 82. № 3. С. 95—102.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 2. *Hymenolaena—Seselopsis* // Бот. журн. 1997б. Т. 82. № 4. С. 53—61.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 3. *Aegopodium—Eryngium* // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 3. С. 80—87.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*), хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 4. *Ferula.* // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 1. С. 89—96.

Губанов И. А. Каталог типовых образцов сосудистых растений гербария Московского университета (MW). М., 1993. 155 с.

Губанов И. А., Багдасарова Т. В., Баландина Т. П. Научное наследие выдающихся русских флористов С. Г. Карелина и И. Т. Кирилова. М., 1998. 95 с.

Коровин Е. П. Новые таксоны семейства зонтичных Памиро-Алая (Сообщ. 1) // Изв. АН ТаджССР. Отд-ние биол. наук. 1973. Вып. 1. С. 14—19.

Пименов М. Г. К систематике рода *Seseli* L. II. Конспект видов флоры СССР // Новости сист. высш. раст. 1979 (1978). Т. 15. С. 188—200.

Пименов М. Г., Клюйков Е. В. Материалы к систематике *Korshinskya*, *Physospermum*, *Astomatopsis* и близких родов *Umbelliferae* — *Smyrnieae* s. str. // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 4. С. 465—482.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Шишкин Б. К. Зонтичные — *Umbelliferae* Moris. // Флора СССР. М.; Л., 1950. Т. 16. С. 1—646; 1951. Т. 17. С. 1—388.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 24 I 2000

SUMMARY

The fifth part of the list of type specimens of the *Apiaceae* taxa from the Middle Asia is given. Herbarium label, category of the type and the current name for 52 species from 19 genera are established. The largest genera cited in the list are *Peucedanum* (13 species), *Prangos* (9), and *Libanotis* (5).

УДК 575.222.72 : 582.542.1 Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 2

© П. В. Куликов

О МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ УЗКОЛИСТНЫХ ОВСЯНИЦ (*FESTUCA, POACEAE*) НА УРАЛЕ

P. V. KULIKOV. ON THE INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION AMONG NARROW-LEAVED FESCUES (*FESTUCA, POACEAE*) IN THE URALS

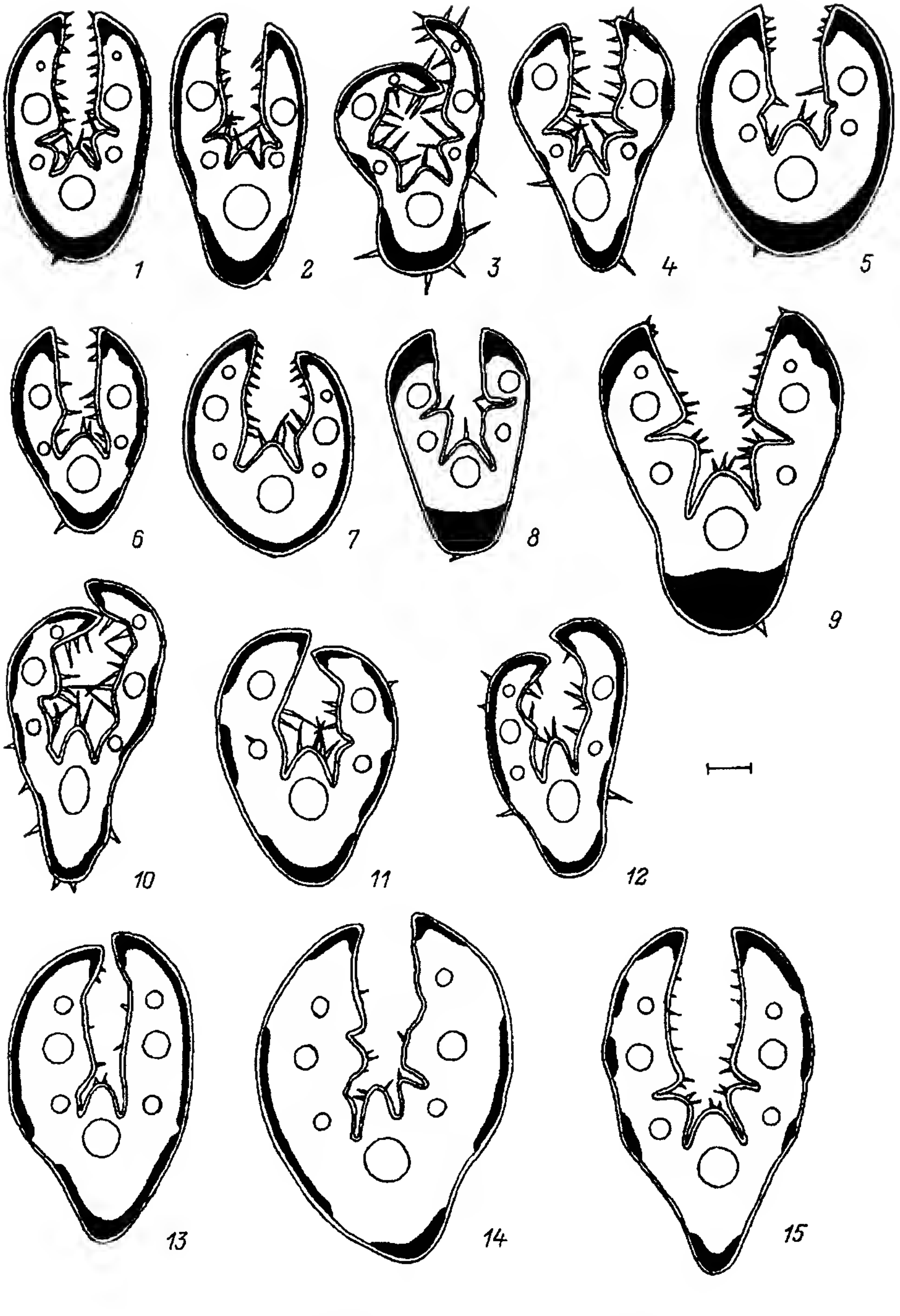
Представлены сведения о находке межвидового гибрида *Festuca ovina* × *F. pseudodalmatica* иа Урале. Непосредственный контакт популяций *F. ovina* и *F. pseudodalmatica*, создающий возможность гибридизации, наблюдается лишь в двух относительно небольших районах на Северном и Южном Урале. Приведено сравнение признаков обнаруженного гибрида и гибридогенных видов, для которых предполагается происхождеиие в результате скрещивания *F. ovina* и *F. valesiaca* s. l. У современных гибридов преобладают признаки *F. ovina*.

Ключевые слова: *Poaceae*, *Festuca*, Урал.

Процессы межвидовой гибридизации играли весьма важную роль в эволюции рода *Festuca*, в особенности его наиболее многочисленной и продвинутой типовой секции (Цвелев, 1972). Гибридогенное происхождение предполагается почти для трети видов и подвидов этой секции, представленных во флоре бывшего СССР (34 из 94) (Алексеев и др., 1987, 1988, 1990).

Особенно большое число таксонов образовалось в результате гибридизации двух наиболее широко распространенных видов-агрегатов секции *Festuca* — *F.* aggr. *ovina* L. и *F.* aggr. *valesiaca* Gaudin. В настоящее время во флоре России известно 6 видов, предположительно возникших таким путем: *F. macutrensis* Zapał., *F. brevipila* Tracey (*F. trachyphylla* (Hack.) Krajina) (западные и центральные районы европейской части), *F. azgarica* E. Alexeev, *F. elbrusica* E. Alexeev (Северный Кавказ), *F. pohleana* E. Alexeev, *F. uralensis* (Tzvel.) E. Alexeev (Северный Урал) (Алексеев, 1972, 1973а, б, 1975; Цвелев, 1976). Еще для ряда видов предполагается происхождение путем гибридизации *F. ovina* s. l. с другими «сулькатными» (сходными по анатомическому строению листьев с *F. valesiaca* s. l.) видами: *F. inguschetica* E. Alexeev, *F. yarochenkoi* (St.-Yves) E. Alexeev, *F. tzvelevii* E. Alexeev (Кавказ), *F. igoschiniae* Tzvel. (Южный Урал), *F. olchonensis* E. Alexeev (Прибайкалье), *F. kamtschatica* (St.-Yves) Tzvel. (Камчатка) и *F. kolesnikovii* Tzvel. (Приморье) (Цвелев, 1976; Алексеев и др., 1987, 1988, 1990). Все эти виды весьма сходны между собой по строению листьев, расположение склеренхимы в которых имеет промежуточный характер между сплошным чехлом равномерной толщины у *F. ovina* и сильно утолщенными килевым и краевыми тяжами у *F. valesiaca* s. l. и других «сулькатных» видов: у гибридогенных видов склеренхима имеет вид сплошного или разорванного на отдельные тяжи чехла, утолщенного напротив центральной жилки и не утолщенного по краям листа (см. рисунок, *10—15*).

Значительное число описанных таксонов, возникших путем скрещивания *F. ovina* s. l. с «сулькатными» овсяницами, свидетельствует о широком распространении такой гибридизации и видообразования на ее основе. Правда, некоторые из упомянутых видов (например, *F. kolesnikovii* и *F. uralensis*) известны по очень ограниченному материалу, и нельзя исключить, что они в действительности являются современными гибридами. Однако сведения о современных гибридах *F. ovina* × *F. valesiaca* s. l. крайне скудны. До сих пор на территории России была известна всего одна находка подобного гибрида — *F. ovina* × *F. pseudovina* Hack. ex Wiesb.: «Калужская обл., левобережье Оки ниже Алексина, близ д. Коломино, опушка сильно нарушенного бора у края поймы, 13 IX 1958, А. К. Скворцов» (MHA) (Алексеев, 1972, 1975). Редкость находок гибридов *F. ovina* s. l. × *F. valesiaca* s. l. объясняется, с одной стороны, редкостью совместного произрастания этих видов, резко различающихся по эколого-ценотической приуроченности и распространению, с другой — трудностью выявления гибридов из-за их внешнего сходства с родительскими видами.



Схемы поперечных срезов листьев овсяниц (*Festuca*).

Склеренхима зачернена. *1—6* — *F.* × *sjuzevii* (*1—4* — по голотипу, *5, 6* — по изотипу); *7* — *F. ovina*; *8, 9* — *F. pseudodalmatica* (*7—9* — по экземплярам, собранным одновременно с типом *F.* × *sjuzevii* в том же местообитании); *10—12* — *F. pohleana* (*10, 12* — по экземпляру: «Государственный заповедник „Денежкин Камень", Желтая Сопка, горные тундры, 26 VI 1959, А. Казаринова», SVER; *11* — по экземпляру: «Мохово-лишайниковая каменистая тундра на вершине Желтой Сопки (западный дунитовый отрог горы Денежкин Камень), 25 VII 1967, М. Сторожева», SVER); *13—15* — *F. igoschiniae* (*13. 14* — по экземплярам: «Челябинская обл., Саткинский р-н, гора Бол. Нургуш, травяно-моховая горная тундра, 20 VII 1998, П. Куликов», SVER; *15* — по экземпляру: «Челябинская обл., Катав-Ивановский р-н, северная часть хребта Зигальга, гора Поперечная, на мелкоземе среди камней вершинного плато, 30 VIII 1998, П. Куликов», SVER). Масштабная линейка — 0.1 мм.

На равнинах Восточной Европы единственным типом местообитаний, в котором *F. ovina* и *F. valesiaca* s. l. могут произрастать совместно, являются опушки сосновых боров на границе лесной и лесостепной зон; по-видимому, *F. ovina* здесь чаще всего контактирует с относительно наиболее мезофильной равнинной диплоидной расой комплекса *F. valesiaca* s. l. — *F. pseudovina*. В горных районах возможности контакта *F. ovina* s. l. с *F. valesiaca* s. l. (в том числе с полиплоидными представителями последнего комплекса) гораздо шире. В скальных местообитаниях, представляющих собой комплекс микроэкотопов с резко различными на небольшой площади экологическими условиями, значительно различающиеся по экологическим требованиям виды могут произрастать совместно в непосредственной близости. Неудивительно поэтому, что распространение большинства упомянутых гибридогенных видов овсяниц связано с горными областями.

Несмотря на весьма широкое в целом распространение *F. ovina* и *F. valesiaca* s. l. на Урале, особенности его таковы, что совместное произрастание этих видов наблюдается в скальных местообитаниях лишь двух относительно небольших районов, один из которых находится на Северном Урале, а другой — на Южном. *F. ovina* весьма обычна на Северном Урале, но отсутствует или, во всяком случае, крайне редка на большей части Среднего, не встречаясь в южной половине Свердловской и Пермской областей. Южная граница сплошного распространения *F. ovina* на Урале проходит на уровне г. Кизел — г. Верхотурье — низовья р. Тагил, т. е. около 59° 00′—58° 30′ с. ш. Однако в северной части восточного макросклона Южного Урала — от окрестностей г. Кыштым до Ильменского хребта (55°—56° с. ш.), на запад до главного водораздела Урала (хребты Юрма и Бол. Таганай) — этот вид вновь становится обычным. *F. valesiaca* s. l. довольно глубоко проникает в таежную зону Среднего Урала по скалам вдоль рек (до р. Туры под 58° 45′ с. ш.), но не достигает на севере районов, в которых обычна *F. ovina*. Лишь наиболее ксеро- и криофильная раса комплекса *F. valesiaca* s. l. — *F. pseudodalmatica* Krajina ex Domin — произрастает как реликт по известняковым скалам вдоль рек Северного Урала (Алексеев, 1973б). Кроме обнаруженных еще в 1920-е гг. В. С. Говорухиным местонахождений этого вида по рекам Илычу, Унье и в верховьях Печоры, он, по материалам гербария Института экологии растений и животных (ИЭРиЖ) УрО РАН (SVER), встречается и несколько южнее — на севере Свердловской обл., по рекам Ивдель и Сосьва (60° 15′—60° 45′ с. ш.). Гибридизация между *F. ovina* и *F. pseudodalmatica* в скальных местообитаниях Северного Урала привела к возникновению двух гибридогенных видов — *F. pohleana* и *F. uralensis* (первый из них распространен на Северном Урале шире, чем *F. pseudodalmatica*, и кроме известняков по рекам заселил также щебнистые горные тундры на основных породах) (Алексеев, 1973б) и, по-видимому, продолжается в настоящее время.

В пределах южноуральской части ареала *F. ovina* контакт этого вида с *F. valesiaca* s. l. возможен прежде всего на скалах склонов и вершин горных гряд восточной окраины Уральской горной страны, находящихся близ границы лесной и лесостепной зон (Вишневые и Потанины Горы, горы близ г. Кыштым, Ильменский хребет и др.). Вершины этих гор заняты реликтовыми участками горных степей, в которых *F. valesiaca* s. l. обычно является одним из преобладающих видов, а в окружающих сосново-лиственничных редколесьях и сосновых борах нередко встречается *F. ovina*. При обследовании подобного местообитания на горе Егозинской близ г. Кыштым нами было обнаружено, что на обращенных к северу серпентинитовых скалах вершинного гребня, на границе горной степи и сосново-лиственничного редколесья *F. valesiaca* s. l. (эдификатор степных фитоценозов в данном местообитании) и *F. ovina* произрастают совместно, в непосредственном контакте. Растения данной популяции *F. valesiaca* s. l. отличаются листьями чаще зелеными; реже со слаборазвитым сизым налетом, нередким наличием верхней пары проводящих пучков третьего порядка, постоянным отсутствием боковых склеренхимных тяжей (см. рисунок, *8*—*9*) и верхними цветковыми чешуями, по килям покрытыми шиниками часто более чем на 1/3, обычно до 1/2—2/3. Кариологическое исследование овсяниц из данного местообитания показало, что *F. ovina* представлена в нем обычной диплоидной расой (2n = 14), а *F. valesiaca* s. l. — тетраплоидной (2n = 28), т. е. *F. pseudodalmatica*. В результате тщательных поисков были обнаружены растения промежуточного облика (внешне более сходные с *F. ovina*), исследование анатомического строения листа которых подтвердило их гибридное происхождение. Ввиду важности межвидовой гибридизации *F. ovina* s. l. × *F. valesiaca* s. l. в эволюции узколистных овсяниц и существующей неясности отличий некоторых гибридогенных видов такого происхождения от современных гибридов считаем целесообразным дать обнаруженному гибриду бинарное название, привести его описание и сравнить его признаки с таковыми ранее описанных гибридогенных видов подобного происхождения.

Festuca × sjuzevii Kulikov nothosp. nov. (=*F. ovina* L. s. str. × *F. pseudodalmatica* Krajina ex Domin).

Planta perennis, dense caespitosa, innovationibus intravaginalibus praedita. Vaginae foliorum innovationum a basi ad 1/10—1/3 usque integrae, laeves. Laminae foliorum innovationum virides, usque ad 17 cm lg., sectione transversali compresso-cylindricae vel obovatae, 0.4—0.6 mm in diam., fasciculis vascularibus 5(7), extus scabrae, intus costis 1—3, trichomatibus plus minus densis usque ad 70 mk lg. adspersae. Sclerenchyma subepidermale continuum vel interruptum, medio incrassatum, rarius in fasciculis 5—7 instructae. Culmi 20—25 cm alti, in parte superiore scabri, inferne glabri. Paniculae densae, 2—3 cm lg., axe et ramulis scabris. Spiculae ovatae, virides, 3—5-florae, 5—6 mm lg. Lemmata lanceolata, superne et prope basin pilis brevibus subpatentibus obsita, 3.5—4.2 mm lg., aristae (0.6) 0.9—1.3 mm lg. Paleae secus carinas as 1.3—3/4 longitudinis trichomatibus densis usque ad 90 mk lg. tectae. Antherae 1.6—2.5 mm lg. Ovarium glabrum.

Affinitas. A speciebus hybridogena similibus — *F. pohleana*, *F. elbrusica*, *F. azgarica*, *F. macutrensi*, *F. kolesnikovii*, *F. igoschiniae* — laminis viridibus (nec glauco-pruinosis, rarissime viridibus), spiculis et lemmatibus minoribus differt. A *F. igoschiniae*, *F. kolesnikovii* et *F. azgarica* etiam laminis extus scabris (nec glabris), a *F. igoschiniae* et *F. kolesnikovii* etiam vaginis gradu minore integris differt. A *F. elbrusica*, *F. azgarica*, *F. igoschiniae*, *F. kolesnikovii* et *F. macutrensi* etiam laminis intus costis 1—3 (nec 3 vel 3—5) praeditis, trichomatibus densioribus et longioribus tectis differt. A *F. olchonensi* spiculis viridibus (nec interdum brunnescentio-viridibus), culmis superne scabris (nec glabris) differt. A *F. uralensi* laminis intus costis 1—3 (nec 3—5), sclerenchymate stratis cellularibus 1—3 (nec 5—7), spiculis et lemmatibus minoribus differt. A *F. ovina* sclerenchymate medio incrassato differt. A *F. valesiaca* s. l. sclerenchymate continuo vel interrupto, rarius in fasciculis 5—7 (nec in fasciculis 3), marginibus non incrassato differt.

Typus: Ural Australis, prov. Tscheljabinsk, prope opp. Kyschtym, in summitate montis Jegosinskaja, in rupibus, ca. 600 m s. m., 5 VII 1998, P. Kulikov (LE, cum isotypo).

Растение многолетнее, плотнодерновинное, с внутривлагалищным возобновлением. Влагалища листьев вегетативных побегов от основания на 1/10—1/3 замкнутые гладкие. Пластинки листьев вегетативных побегов зеленые, до 17 см дл., в поперечном сечении сплюснуто-цилиндрические или обратнояйцевидные, 0.4—0.6 мм в диам., с 5(7) проводящими пучками, снаружи шероховатые, внутри с 1—3 ребрами, более или менее густо покрытые волосками до 70 мк дл. Склеренхима под эпидермой в виде сплошного или прерванного кольца, в центре расширенного, реже в виде 5—7 тяжей (см. рисунок, *1*—*6*). Стебли 20—25 см выс., в верхней части шероховатые, ниже голые. Метелки густые, 2—3 см дл., с шероховатыми осью и веточками. Колоски яйцевидные, зеленые, 3—5-цветковые, 5—6 мм дл. Нижние цветковые чешуи ланцетные, в верхней части и близ основания покрытые короткими полуоттопыренными волосками, 3.5—4.2 мм дл., ости (0.6)0.9—1.3 мм дл. Верхние цветковые чешуи вдоль килей на 1/3—3/4 густо покрыты трихомами до 90 мк дл. Пыльники 1.6—2.5 мм дл. Завязь голая.

Родство. От сходных гибридогенных видов — *F. pohleana*, *F. elbrusica*, *F. azgarica*, *F. macutrensis*, *F. kolesnikovii*, *F. igoschiniae* — отличается зелеными (а не сизыми, лишь изредка зелеными) листьями, более мелкими колосками и нижними цветковыми чешуями. От *F. igoschiniae*, *F. kolesnikovii* и *F. azgarica* отличается также снаружи шероховатыми (а не гладкими) листьями, от *F. igoschiniae* и *F. kolesnikovii*, кроме того, меньшей степенью замкнутости влагалищ. От *F. elbrusica*, *F. azgarica*, *F. igoschiniae*, *F. kolesnikovii* и *F. macutrensis* отличается также листьями внутри с 1—3 (а не 3 или 3—5) ребрами, покрытыми более густыми и длинными волосками. От *F. olchonensis* отличается зелеными (а не иногда буровато-зелеными) колосками, стеблями вверху шероховатыми (а не гладкими). От *F. uralensis* отличается листьями внутри с 1—3 (а не 3—5) ребрами, кольцом склеренхимы из 1—3 (а не 5—7) слоев клеток, более мелкими колосками и нижними цветковыми чешуями. От *F. ovina* отличается кольцом склеренхимы, утолщенным в центре. От *F. valesiaca* s. l. отличается склеренхимой в виде сплошного или прерванного кольца, реже 5—7 тяжей (а не 3 тяжей) не утолщенной по краям листа.

Тип: Южный Урал, Челябинская обл., близ г. Кыштым, скалы на вершине горы Егозинской, около 600 м над ур. м., 5 VII 1998, П. Куликов (LE, с изотипом).

Гибрид назван в честь известного уральского ботаника П. В. Сюзева, изучавшего флору серпентинитовых гор Егозинской и Сугомак близ г. Кыштым в конце XIX в.

Распределение склеренхимы в листе у обнаруженного нами современного гибрида и упомянутых выше гибридогенных видов (кроме *F. uralensis*, имеющей более сильно утолщенное склеренхимное кольцо) вполне сходно (см. рисунок; анатомическое строение листьев других гибридогенных видов не имеет существенных отличий от изображенного у *F. pohleana* и *F. igoschiniae*). В этом отношении *F.* × *sjuzevii* отличается от другого современного гибрида *F. ovina* × *F. pseudovina*, у которого склеренхима обычно имеет вид тонкого равномерного кольца, очень слабое расширение которого напротив центрального проводящего пучка наблюдается лишь изредка, не во всех листьях дерновины (Алексеев, 1972, 1975). В облике нашего гибрида (особенно его генеративных органов) обращает на себя внимание явное преобладание черт *F. ovina*. При сравнении *F.* × *sjuzevii* с североуральским гибридогенным видом *F. pohleana*, сформировавшимся, по предположению Е. Б. Алексеева (1973б), в результате скрещивания гибридов *F. ovina* × *F. pseudodalmatica* с *F. ovina*, оказывается, что современный гибрид *F. ovina* × *F. pseudodalmatica* гораздо более сходен с *F. ovina*, чем *F. pohleana*, довольно резко отличающаяся сизыми листьями и значительно более крупными колосками (у исследованных нами экземпляров *F. pohleana* с Желтой Сопки — юго-западного отрога горы Денежкин Камень — длина колосков и нижних цветковых чешуй соответственно 6.2—7.9 и 4.2—5.3 мм). С другой стороны, расширение склеренхимы напротив центральной жилки у нашего гибрида обычно более выражено, чем у *F. pohleana* (см. рисунок). Очевидно, пути формирования гибридогенных видов в результате межвидовой гибридизации *F. ovina* × *F. valesiaca* s. l. нуждаются в дальнейшем изучении. Для окончательного выяснения статуса некоторых из этих видов необходимы наблюдения в природных местообитаниях, а также кариологические исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Алексеев Е. Б. *Festuca macutrensis* Zapał. — новый вид для среднерусской флоры (к вопросу о происхождении *F. macutrensis* и *F. trachyphylla* (Hack.) Krajina) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1972. Т. 77. Вып. 3. С. 142—147.

Алексеев Е. Б. Овсяницы группы *Intravaginales* Hack. секции *Festuca* (*Ovinae* Fr.) на Кавказе // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1973а. Т. 78. Вып. 3. С. 95—110.

Алексеев Е. Б. Узколистные овсяницы известняков Северного Урала // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1973б. Т. 78. Вып. 5. С. 143—145.

Алексеев Е. Б. Узколистные овсяницы (*Festuca* L.) европейской части СССР // Новости сист. высш. раст. 1975. Т. 12. С. 11—43.

Алексеев Е. Б., Соколовская А. П., Пробатова Н. С. Таксономия, распространение и числа хромосом овсяниц (*Festuca* L., *Gramineae*) флоры СССР. 2. Секция *Festuca*: *F. djimilensis*—*F. lenensis* // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1987. Т. 92. Вып. 5. С. 122—132.

Алексеев Е. Б., Соколовская А. П., Пробатова Н. С. Таксономия, распространение и числа хромосом овсяниц (*Festuca* L., *Poaceae*) флоры СССР. 3. Секция *Festuca*: *F. tschujensis—F. beckeri* // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1988. Т. 93. Вып. 2. С. 90—99.

Алексеев Е. Б., Соколовская А. П., Пробатова Н. С. Таксономия, распространение и числа хромосом овсяниц (*Festuca* L., *Poaceae*) флоры СССР. 4. Секция *Festuca*: *F. ovina—F. filiformis* // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1990. Т. 95. Вып. 4. С. 71—78.

Цвелев Н. Н. К систематике и филогении овсяниц (*Festuca* L.) флоры СССР. II. Эволюция подрода *Festuca* // Бот. журн. 1972. Т. 57. № 2. С. 161—172.

Цвелев Н. Н. Злаки СССР. Л., 1976. 788 с.

Ботанический сад УрО РАН
Екатеринбург

Получено 7 XII 1998

SUMMARY

A new finding of an interspecific hybrid *Festuca ovina* × *F. pseudodalmatica* in the Urals is presented. *F. ovina* and *F. pseudodalmatica* populations are in direct contact with one another at the rocky habitats on the two relatively small areas in the North and South Urals where the interspecific hybridization is possible. Characters of the hybrid recorded and the similar species which probably originate from hybridization between *F. ovina* and *F. valesiaca* s. l. are compared. The characters of *F. ovina* dominate in these hybrids.

УДК 582.912.4

Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 2

© **В. В. Шутов, Н. В. Рыжова, А. Н. Рыжов, А. Н. Останин**

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ НАГРУЗОК НА ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ОБИЛИЕ ВИДОВ ЕЛЬНИКА КИСЛИЧНО-ЩИТОВНИКОВОГО (КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)

V. V. SHUTOV, N. V. RYZHOVA, A. N. RYZHOV, A. N. OSTANIN. THE EFFECT OF RECREATIONAL PRESSING ON FLORISTIC COMPOSITION AND SPECIES RICHNESS IN PICEETUM OXALIDOSO-DRYOPTERIODOSUM, KOSTROMA REGION

Проанализировано влияние рекреационных нагрузок на флористический состав и обилие видов в ельнике кислично-щитовниковом Костромской обл.

Ключевые слова: рекреационные нагрузки, флористический состав, обилие видов, сосудистые растения, мхи, ельник кислично-щитовниковый.

В настоящее время равнинные еловые леса европейской части России сильно трансформированы различного рода рубками и рекреационными нагрузками. В Костромской обл. нетронутые человеком еловые леса сохранились в резервате «Кологривский лес», где леса формировались не менее 700 лет (Абатуров и др., 1988) и могут служить эталоном при различного рода эколого-фитоценотических исследованиях.

Цель работы — выявить характер изменения флористического состава и обилия видов под воздействием рекреационных нагрузок.

Материал и методика

Исследования проводили в 1997 и 1998 гг. в Кологривском и Судиславском лесхозах Костромской обл., которые расположены в центральном районе подзоны южной тайги европейской части России. В Кологривском р-не объектом исследований был еловый массив в резервате «Кологривский лес», а в Судиславском — такой же вокруг турбазы «Берендеевы поляны». В пределах обоих лесных массивов наиболее представлены ельники кислично-щитовниковые, приуроченные в основном к средним частям макросклонов малых рек — р. Вонюх (Кологривский р-н) и р. Корбы (Судиславский р-н). Были подобраны типичные участки ельника кислично-щитовникового, не испытывающие в настоящее время атмосферного загрязнения. Контролем служил участок 1, который представлен коренной ассоциацией ельника кислично-щитовникового в резервате «Кологривский лес». Он имеет разновозрастный древостой от 60 до 360 лет, высокую полноту — 0.9 и большой запас древесины — 535 м³/га. Формула состава его древостоя — 8Е1Пх1Лп + Б. Господствующими породами являются *Picea abies* (L.) Karst. и *P. obovata* Ledeb. с участием *Abies sibirica* Ledeb., *Tilia cordata* Mill., *Betula pendula* Roth. и *B. pubescens* Ehrh. Из-за частых вывалов состарившихся деревьев ели имеются окна в древесном пологе и мочажины на месте корневых систем, заполненные сфагновыми мхами. В целом растительный покров участка 1 очень мозаичен.

Сравниваемый с контрольным участок 2 расположен в 1 км к югу от пос. Судиславль около турбазы «Берендеевы поляны». Этот лесной массив испытывает постоянные механические рекреационные нагрузки (вытаптывание, нанесение зарубок на стволы, обламывание ветвей, заготовка дров, ожог почвы от костров): летом до 30, зимой до 10 человек/га ежедневно, пронизан сетью тропинок и дорог, имеет много кострищ, несколько раз подвергался выборочным рубкам с интенсивностью 10—15 % по запасу. В древостое господствует *Picea abies* с примесью *Betula pendula*, *B. pubescens* и *Pinus sylvestris* L. Формула состава древостоя 7Е2Б1С, полнота средняя — 0.7, возраст от 50 до 70 лет, запас древесины небольшой — 240 м³/га. Из-за выборочных рубок часто встречаются окна в древесном пологе, имеются мочажины со сфагновыми мхами в пониженных местах и на местах воздействия лесозаготовительной техники. Растительный покров участка 2 также довольно мозаичен.

На каждом участке проводили по 5 геоботанических описаний площадок размером 100 м², собирали гербарные образцы сосудистых растений и мхов, отмечали местообитания и субстраты (почва, пень, кора деревьев и др.). Обилие определяли по шкале Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964). При определении видов использовали ряд пособий (Савич-Любицкая, Смирнова, 1968; Шлаков, 1976—1982; Губанов и др., 1995; Абрамов, Волкова, 1998). Латинские названия сосудистых растений приведены по С. К. Черепанову (1995). Сравнение по видовому составу проводили с использованием коэффициентов сходства Жаккара и Чекановского (Зайцев, 1984).

Результаты и их обсуждение

В резервате «Кологривский лес» (уч. 1) было выявлено 60 видов сосудистых растений и 30 видов мхов, у турбазы «Берендеевы поляны» (в трансформированном участке 2) — 77 и 41 соответственно. Сравнение флор обоих участков показало, что они относятся к одной ассоциации ельника кислично-щитовникового, так как коэффициент сходства достаточно значителен: по Жаккару, он равен 0.52, по Чекановскому, — 0.68, а число общих для обоих участков видов достигало 77.

Флора сосудистых растений ельника кислично-щитовникового насчитывает 89 видов, относящихся к 68 родам и 42 семействам, что достаточно полно согласуется с данными А. И. Широкова (1998), полученными для пихтово-ельников липовых Килемарского заказника Нижегородской обл., расположенных также в подзоне южной тайги.

Следует отметить, что в коренном сообществе наблюдается несколько большее участие бореальных видов растений (например, *Abies sibirica*, *Lonicera pallasii* Ledeb., *Linnaea borealis* R., *Galium triflorum* Michx., *Crepis sibirica* L. и др.), но отсутствуют некоторые неморальные виды, такие как *Euonymus verrucosa* Scop., *Crepis paludosa* (L.) Moench., *Melampyrum nemorosum* L., *Viola mirabilis* L. и др., встречающиеся в трансформированном сообществе. Причину этого явления мы склонны относить к

Флористический состав и обилие видов сравниваемых участков в ельнике кислично-щитовниковом

Вид	Обилие видов по шкале Браун-Бланке	
	Участок 1	Участок 2
Деревья		
Abies sibirica Ledeb.	+	
Acer platanoides L.	+	r
Alnus incana (L.) Moench		+
Betula pendula Roth	+	+
B. pubescens Ehrh.	+	1
Padus avium Mill.	+	+
Picea abies (L.) Karst.	2	4
P. obovata Ledeb.	2	
Pinus sylvestris L.		+
Populus tremula L.		+
Sorbus aucuparia L.	2	1
Tilia cordata Mill.	1	r
Всего видов деревьев	9	10
Кустарники		
Daphne mezereum L.	+	+
Euonymus verrucosa Scop.		r
Frangula alnus Mill.		+
Lonicera pallasii Ledeb.	+	
L. xylosteum L.	+	+
Ribes nigrum L.		+
R. spicatum Robson.	+	+
Rosa acicularis Lindl.	+	
R. majalis Herrm.		+
Rubus idaeus L.	+	1
Salix caprea L.		+
Всего видов кустарников	6	9
Кустарнички		
Linnaea borealis L.	+	+
Vaccinium myrtillus L.	+	+
V. vitis-idaea L.		+
Всего видов кустарничков	2	3
Травы		
Aconitum septentrionale Koelle	+	+
Actaea erythrocarpa Fisch.	+	r
A. spicata L.	+	+
Aegopodium podagraria L.	1	1
Ajuga reptans L.	+	+
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.		+
Asarum europaeum L.	1	+
Asperula nuratensis Pachom.	1	+
Athyrium filix-femina (L.) Roth	+	+
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth	+	+
C. canescens (Web.) Roth		+
C. langsdorffii (Link) Trin.	+	
Carex cinerea Poll.		+

Продолжение таблицы

Вид	Обилие видов по шкале Браун-Бланке	
	Участок 1	Участок 2
Carex digitata L.	+	+
Cinna latifolia (Trev.) Griseb.	+	
Circaea alpina L.	+	+
Cirsium oleraceum (L.) Scop.	+	
Crepis paludosa (L.) Moench		+
C. sibirica L.	+	
Deschampsia cespitosa (L.) Beauv.		+
Dryopteris carthusiana (Vill.) H. P. Fuchs	+	3
D. expansa (C. Presl) Fraser-Jenkins et Jermy	4	+
Equisetum pratense Ehrh.	+	+
E. sylvaticum L.	+	+
Festuca altissima All.	r	
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.		r
Fragaria vesca L.	+	+
Galium aparine L.		+
G. triflorum Michx.	+	
Geum rivale L.	+	+
G. urbanum L.		+
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm.	+	+
Hieracium arcuatidens (Zahn) Juxip		+
Hypericum perforatum L.		+
Luzula pilosa (L.) Willd.	+	+
Lycopodium annotinum L.	+	
Maianthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt	+	+
Melampyrum nemorosum L.		+
Melica nutans L.	+	+
Milium effusum L.	+	+
Myosotis palustris (L.) L.		+
Oxalis acetosella L.	2	2
Paris quadrifolia L.	+	+
Phegopteris connectilis (Michx.) Watt	+	+
Prunella vulgaris L.		+
Pulmonaria obscura Dumort.	+	+
Pyrola minor L.		+
Ranunculus cassubicus L.	+	+
R. repens L.	+	+
Rubus saxatilis L.	+	+
Solidago virgaurea L.	+	+
Stachys sylvatica L.		+
Stellaria holostea L.	+	+
S. longifolia Muehl. ex Willd.		+
S. nemorum L.	+	+
Thelypteris palustris Schott	+	
Trientalis europaea L.	+	+
Trollius europaeus L.		+
Urtica dioica L.		+
Veronica chamaedrys L.		+
Viola canina L.	+	+

Вид	Обилие видов по шкале Браун-Бланке	
	Участок 1	Участок 2
Viola mirabilis L.		+
V. palustris L.	+	+
Всего видов трав	43	55
Мхи		
Amblystegium serpens (Hedw.) B.S.G.		+
Antitrichia curtipendula (Hedw.) Brid.		+
Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.		+
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwaegr.		+
Brachythecium populeum (Hedw.) B.S.G.		1
B. salebrosum (Web. et Mohr.) B.S.G.	+	1
Bryum argenteum Hedw.		+
Chiloscyphus fragilis (A. Roth) Schiffn.		+
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout.	+	+
Climacium dendroides (Hedw.) Web. et Mohr.	+	+
Dicranum bergeri Bland.		+
D. banjeanii De Not.	1	+
D. majus Turn.	+	
D. polysetum Sw.	2	1
D. scoparium Hedw.	+	+
Drepanocladus uncinatus (Hedw.) Warnst.	+	+
Eurhynchium angustirete (Broth.) T. Kop.		+
E. hians (Hedw.) Sande Lac.	+	+
Hylocomium pyrenaicum (Spruce) Lindb.	+	
H. splendes (Hedw.) B.S.G.	1	+
H. umbratum (Hedw.) B.S.G.	+	
Lophozia ventricosa (Dicks.) Dum.	+	
Marchantia polymorpha L.		+
Ortodicranum montanum (Hedw.) Loeske		+
Plagiochila porelloides (Nees.) Lindenb.	+	+
Plagiomnium affine (Bland.) T. Kop.	+	+
P. cuspidatum (Hedw.) T. Kop.	+	+
P. ellipticum (Brid.) T. Kop.	+	+
Plagiothecium laetum B.S.G.	+	+
P. nemorale (Mitt.) Jaeg.		+
Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.	3	2
Pogonatum urnigerum (Hedw.) P. Beauv.		+
Pohlia nutans (Hedw.) Lindb.	+	
Polytrichum commune Hedw.	+	+
P. formosum Hedw.		+
Ptilidium pulcherrimum (Web.) Hampe		+
Ptilium crista-castrensis (Hedw.) De Not.	+	+
Racomitrium lanuginosum (Hedw.) Brid.		+
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T. Kop.	+	+
Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.	+	+
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.		+
R. subpinnatus (Lindb.) T. Kop.	+	
R. triquetrus (Hedw.) Warnst.	+	+
Sphagnum angustifolium (Russ.) C. Jens.	+	+
Sph. girgensohnii Russ.	1	+
Sph. riparium Aongstr.	+	
Sph. squarrosum Crome.	+	+
Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.		+
Всего видов мохообразных	30	41

более северо-восточному расположению контрольного участка, удаленному от участка 2 на 170 км и входящему в экотон между ареалами европейских и сибирских видов растений.

Доля видов деревьев в ценофлоре изученной ассоциации составляет 9% . Всего было выявлено 12 видов деревьев из 10 родов (см. таблицу). Общими были 7 видов. В трансформированном сообществе (уч. 2) имелись такие виды, как *Alnus incana*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, появление которых в ельниках кислично-щитовниковых обычно вызвано деятельностью человека. В то же время здесь единично встречались *Acer platanoides* и *Tilia cordata*. Проведенный нами ранее (Заугольнова и др., 2000) анализ истории природопользования в Судиславском р-не показал, что наиболее ценные широколиственные виды древесного яруса и подлеска, в том числе *Acer platanoides* и *Tilia cordata*, были практически полностью уничтожены за последние 3 столетия в результате распашки плодородных земель, на которых произрастали эти виды. Поэтому их встречаемость и обилие в настоящее время очень незначительны.

Влияние рекреационных нагрузок на древесный ярус ельников кислично-щитовниковых сказалось в увеличении обилия *Betula pubescens*, в снижении обилия *Sorbus aucuparia* и в появлении в сообществе нитрофильного вида *Alnus incana*.

Кустарниковый ярус исследуемого сообщества насчитывает 11 видов из 8 родов. Общими были 4 вида. Под влиянием рекреационных нагрузок в этом ярусе несколько возросло видовое разнообразие и обилие нитрофильного вида *Rubus idaeus*.

Среди кустарничков существенного изменения обилия под влиянием рекреационных нагрузок не произошло. Всего было отмечено 3 вида кустарничков из 2 родов, причем появление в трансформированном сообществе *Vaccinium vitis-idaea* вызвано, по-видимому, ее сопряженностью с *Pinus sylvestris*.

Травяный ярус состоял из 63 видов из 48 родов. Доля видов трав в ценофлоре изученной ассоциации самая большая — 46 %. Большим видовым разнообразием характеризовалась флора трансформированного участка 2, насчитывающая 55 видов, среди которых встречаются сорные (*Galium aparine*), луговые (*Prunella vulgaris*), опушечные (*Geum urbanum*, *Festuca altissima*), а также нитрофильные (*Urtica dioica*) виды.

Доля видов мохообразных в ценофлоре ельника кислично-щитовникового составляет 35 %. Всего было зарегистрировано 48 видов мохообразных из 31 рода, причем в коренном сообществе таксономическое разнообразие беднее (30 видов), а в трансформированном значительно богаче (41 вид). Общими для обоих участков были 24 вида. Особенно обильно встречаются *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysetum*, но показатели их обилия значительно выше в коренном сообществе. Особенностью бриофлоры коренного ельника является то, что здесь основная масса видов сосредоточена на гниющих стволах и пнях, а в трансформированном — на почве и на комлях растущих деревьев. Кроме того, на старых кострищах трансформированного сообщества встречается *Marchantia polymorpha*, полностью отсутствующий в коренном ельнике. В целом видовой состав мохообразных в трансформированном ельнике оказался богаче, чем в коренном, но показатели обилия ведущих видов здесь значительно меньше.

Заключение

Анализ флористического состава и обилия видов коренных и трансформированных сообществ ельника кислично-щитовникового показал, что влияние рекреационных нагрузок проявляется в увеличении видового разнообразия всех ярусов фитоценоза и обилия нитрофильных видов, в появлении сорных, луговых и опушечных видов растений, а также в некотором снижении показателей обилия мохообразных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абатуров Ю. Д. и др. Коренные темнохвойные леса южной тайги (резерват «Кологривский лес»). М., 1988. 220 с.

Абрамов И. И., Волкова Л. А. Определитель листостебельных мхов Карелии. М., 1998. 390 с.

Губанов И. А. и др. Определитель сосудистых растений центра Европейской России. М., 1995. 560 с.

Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М., 1984. 424 с.

Заугольнова Л. Б., Шутов В. В., Рыжов А. Н. и др. Состав и структура растительности лесной катены в смешанных лесах южной части Костромской области. Кострома, 2000. 92 с.

Савич-Любицкая Л. И., Смирнова З. Н. Определитель сфагновых мхов СССР. Л., 1968. 112 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

Широков А. И. Экологические особенности, внутриценотическая структура и динамика пихтово-ельников липовых в условиях южной тайги низменного Заволжья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Нижний Новгород, 1998. 19 с.

Шляков Р. Н. Печеночные мхи Севера СССР. М., 1976—1982. Т. 1—5.

Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. 3. Aujl. Wien, 1964. 865 S.

Костромской государственный
технологический университет

Получено 28 XII 1998

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.623.2 (083.72)

© Н. Н. Цвелёв

О ТОПОЛЯХ (*POPULUS, SALICACEAE*) САНКТ-ПЕТЕРБУРГА И ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

N. N. TZVELEV. ON THE GENUS *POPULUS* (*SALICACEAE*) OF SAINT PETERSBURG AND LENINGRAD PROVINCE

В Ленинградской обл. и Санкт-Петербурге отмечены один дикорастущий вид рода *Populus* (*P. tremula*) и 14 культивируемых (иногда дичающих видов), включая некоторые гибриды. Приводятся ключ для определения и краткий обзор в порядке принятой системы рода.

Ключевые слова: тополь (*Populus*), номенклатура видов, гибриды.

Хотя виды тополей (*Populus* L.) принадлежат к числу древесных пород, широко используемых для озеленения населенных пунктов и дорог, их видовой состав (включая гибридогенные таксоны) и распространение даже в пределах такой относительно хорошо изученной территории, как Ленинградская обл., все еще остаются не вполне ясными. Одной из причин такой неясности является очень слабая представленность культивируемых тополей в гербариях. Коллекторы, как правило, не собирают культивируемые виды, что, на наш взгляд, является следствием недооценки важности антропогенного компонента всякой конкретной флоры (Цвелёв, 2000).

Сбор качественного гербарного материала по тополям имеет свои особенности: для более точного определения тополей важно иметь не только фрагменты вполне взрослых ветвей с укороченными побегами — брахибластами, но и годичные удлиненные, а еще лучше порослевые побеги. Последние не всегда имеются на конкретном дереве, а взрослые ветви часто невозможно собрать без специальных приспособлений.

Точное число видов тополей из-за отсутствия более или менее современных монографий по этому роду и разного понимания объема вида у разных авторов невозможно определить. По-видимому, их более 100, учитывая описанные в последние десятилетия многочисленные виды из Китая. Распространены тополя преимущественно в умеренных и субтропических областях северного полушария, лишь немного заходя в Арктику и горы тропиков. В Ленинградской обл. один из видов тополей — осина (*Populus tremula* L.) принадлежит к числу основных лесообразующих пород, хотя обычно не образует значительных по площади насаждений. Другие виды известны в области только в качестве культивируемых, но изредка дичающих растений, ценными особенностями которых являются легкость размножения и быстрый рост, устойчивость к различным загрязнениям, приятный смолистый аромат почек и молодых листьев. Культивируются преимущественно тычиночные особи, так как пестичные особи во время плодоношения образуют большое количество нежелательного «пуха», аллергенная способность которого часто преувеличивается.

Встречающиеся в Ленинградской обл. тополя принадлежат к 2 подродам и 4 секциям, в расположении которых мы в основном следуем Р. В. Камелину (1973), но считаем, что секции *Aigeiros* и *Tacamahaca* вряд ли заслуживают ранга самостоятельных подродов, так как различия между принадлежащими к ним видами не столь значительны, а межсекционные гибриды образуются очень легко. Первым автором, признавшим подроды в роде *Populus*, оказался почти забытый в настоящее время русский дендролог В. М. Пеньковский (1901), который в своей работе отметил, что тополя делятся на 3 подрода — *Leuce*, *Aigeiros* и *Tacamahaca*, — и привел их диагнозы на русском языке. Позднее секции *Aigeiros* и *Tacamahaca* были выделены в подрод *Balsamifera* польским дендрологом W. Bugala (1967).

Тополя раньше, чем ивы (*Salix* L.), высоко специализировались в отношении жизненной формы, став крупными деревьями, и потому сохранили ряд более примитивных признаков в строении репродуктивных органов (более примитивный околоцветник, большее количество тычинок, 2—4-створчатые коробочки). Характерные для ив более узкие листовые пластинки на коротких черешках, на наш взгляд, следует считать более примитивными по сравнению с характерными для тополей более широкими листовыми пластинками на длинных черешках.

Ниже приводим расширенный ключ для определения видов тополей, а затем их краткий обзор с необходимыми комментариями. При этом нами использованы результаты предшествующих обработок рода, имеющих отношение к Ленинградской обл. (Комаров, 1936; Соколов и др., 1951; Богданов, 1965; Андропов, Богданов, 1974; Скворцов, 1981; Миняев, 1981; Karhu, Hämet-Ahti, 1992; Franco, 1993; Цвелёв, 2000 и др.), однако наши данные основываются преимущественно на гербарном материале. Приведенный ключ для определения видов может быть использован и для остальной территории Восточной Европы, где встречаются те же самые культивируемые виды.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Листовые пластинки хотя бы снизу беловатовойлочные, на брахибластах широкояйцевидные до почти округлых, с 3—6 крупными зубцами с каждой стороны, на порослевых побегах часто более или менее лопастные с 3—5 основными лопастями. Почки 3—7 мм дл., как и молодые побеги, более или менее войлочные, не смолистые. Прицветники короткозубчатые. Тычинок 8 (10) .... 15. *P. alba*.

+ Листовые пластинки голые, реже снизу и по краям более или менее волосистые, но не войлочные, всегда цельные, более или менее зубчатые. Почки, как и молодые побеги, голые или очень коротковолосистые, но не войлочные. Прицветники рассечены на узколанцетные дольки .... 2.

2. Листовые пластинки брахибластов почти округлые, с немногими (до 15 с каждой стороны), но крупными зубцами, на верхушке неоттянутые или немного оттянутые, на длинных и тонких, в верхней части сплюснутых черешках, на порослевых побегах более крупные, более или менее яйцевидные, на более коротких черешках и с более многочисленными зубцами. Листовые почки 5—9 мм дл., конусовидно-яйцевидные, слабосмолистые. Прицветники густо- и длинноволосистые. Тычинок (5)8 .... 14. *P. tremula*.

+ Листовые пластинки брахибластов неокруглые, с более многочисленными (более 15 с каждой стороны) и более мелкими зубцами. Листовые почки обычно более 8 мм дл., узкоконусовидные, сильносмолистые. Прицветники рассеянно-волосистые или голые. Тычинок обычно более 10 .... 3.

3. Черешки длинные (менее чем в 2 раза короче пластинок или равные им по длине), в верхней части сильно сплюснутые с боков, сверху без продольной бороздки или лишь отчасти с бороздкой. Листовые пластинки треугольно-яйцевидные или закругленно-ромбические, на верхушке длиннооттянутые, у основания как бы обрубленные или ширококлиновидные, реже немного сердцевидные, с обеих сторон зеленые (снизу немного светлее), по краям с очень узкой (до 0.2 мм шир.), но хорошо заметной при увеличении полупрозрачной каймой. Годичные побеги обычно желтовато-бурые, реже серовато-бурые .... 4.

+ Черешки различной длины, более или менее цилиндрические или едва сплюснутые с боков, сверху по всей или почти по всей длине с хорошо заметной бороздкой. Листовые пластинки от широкояйцевидных до широколанцетных, снизу значительно более светлые (часто беловато-зеленые), чем сверху, и с более хорошо заметной сетью мелких жилок, по краям зеленоватые, без полупрозрачной каймы .... 7.

4. Черешки более или менее волосистые, реже голые, в верхней части слабо сплюснутые с боков, а на их верхней стороне обычно более или менее заметна неполная продольная бороздка. Листовые пластинки брахибластов более или менее яйцевидные, у основания закругленные или ширококлиновидные с 2 небольшими железками или без них, по краям с очень узкой (до 0.1 мм шир.) и не везде заметной полупрозрачной каймой, у порослевых побегов ланцетно-яйцевидные. Годичные и особенно порослевые побеги с довольно сильно выступающими продольными ребрами, обычно желтовато-бурые .... 10. *P.* × *berolinensis*.

+ Черешки голые, в верхней части сильно сплюснутые с боков, сверху без бороздки. Листовые пластинки брахибластов обычно треугольно-яйцевидные или закругленно-ромбические, у основания как бы обрубленные, ширококлиновидные или немного сердцевидные, по краям с хорошо заметной полупрозрачной каймой до 0.2 мм шир., у порослевых побегов обычно той же формы, но более крупные . . . . . 5.

5. Листовые пластинки брахибластов обычно 5—8 см дл., у основания обычно ширококлиновидные, без железок или со слабо развитыми железками, по краям голые. Годичные побеги тонкие, цилиндрические. Тычинок (6) 10—30. Рыльца 2 . . . . . 13 *P. nigra.*

+ Листовые пластинки брахибластов обычно 6—12 см дл., у основания как бы обрубленные или немного сердцевидные, редко ширококлиновидные, с 2 железками, по краям более или менее волосистые, в конце лета хотя бы с одиночными волосками. Годичные побеги более толстые, более или менее ребристые. Тычинок 20—32. Рыльца 3—4 . . . . . 6.

6. Листовые пластинки брахибластов обычно 8—12 см дл., по краям довольно густоволосистые, с долго сохраняющимся опушением, у основания с 2 крупными железками. Годичные побеги сильноребристые, обычно серовато-бурые . . . . . 11. *P. monilifera.*

+ Листовые пластинки брахибластов 6—9 мм дл., по краям слабоволосистые, у взрослых листьев часто лишь с немногими волосками, у основания с 2 небольшими железками, иногда без них. Годичные побеги слаборебристые, обычно желтовато-бурые . . . . . 12. *P.* × *canadensis.*

7(3). Пластинки большей части листьев брахибластов широкоэллиптические с наибольшей шириной близ середины, у основания более или менее клиновидные или закругленные, без железок, реже с 2 слабыми железками, на верхушке с оттянутым окончанием или без него, на верхней стороне зеленые с устьицами, снизу бледно-, часто почти беловато-зеленые, у порослевых побегов более узкие и на более коротких черешках . . . . . 8.

+ Пластинки большей части листьев брахибластов от широкояйцевидных до широколанцетных с наибольшей шириной ниже середины. Тычинок 30—60 . . . . . 9.

8. Черешки довольно густоволосистые, у листьев брахибластов в 2—3.5 раза короче пластинок, у листьев порослевых побегов более 1.5 см дл. Листовые пластинки брахибластов широкоэллиптические, у основания обычно закругленные, по краям с рассеянными волосками, на верхушке немного оттянутые или неоттянутые, у листьев порослевых побегов с закругленным или ширококлиновидным основанием, наиболее широкие близ середины. Годичные побеги более или менее цилиндрические, желтовато- или серовато-бурые, часто очень коротко опушенные. Плоды почти сидячие. Тычинок 12—30 . . . . . 1. *P. suaveolens.*

+ Черешки голые, нередко красноватые, у листьев брахибластов в 1.5—2.5 раза короче пластинок, у листьев порослевых побегов 0.5—1.5 см дл. Пластинки листьев брахибластов ромбически-широкоэллиптические, у основания клиновидные (только пластинки самых верхних листьев у основания закругленные), по краям голые, на верхушке более или менее оттянутые, у листьев порослевых побегов обратноланцетные, с узкоклиновидным основанием и наиболее широкие выше середины. Годичные побеги ребристые, обычно красновато-, реже желтовато-бурые, голые. Плоды на коротких ножках. Тычинок 35—40 . . . . . 2. *P. simonii.*

9. Листовые пластинки брахибластов 7—13 см дл., все или хотя бы многие из них у основания более или менее сердцевидные, обычно с 2 железками, редко без них. Черешки обычно более или менее волосистые. Годичные побеги цилиндрические или слаборебристые, красновато-бурые, часто очень коротковолосистые . . . . . 10.

+ Листовые пластинки брахибластов в среднем более мелкие, у основания закругленные или более-менее клиновидные, реже как бы обрубленные или у одиночных листьев немного сердцевидные . . . . 12.

10. Пластинки листьев брахибластов узкояйцевидные или ланцетно-яйцевидные, в 1.5—2 раза длиннее своей ширины, сверху темно-зеленые, без устьиц, снизу беловато-зеленые, более или менее поникающие, на верхушке немного оттянутые или неоттянутые, по краям без полупрозрачной каймы. Годичные побеги темно-красно-бурые, цилиндрические . . . . . 7. *P. tristis.*

+ Пластинки листьев брахибластов яйцевидные или широкояйцевидные, обычно менее чем в 1.5 раза длиннее своей ширины, сверху зеленые с немногочисленными устьицами, снизу бледно-, часто почти беловато-зеленые, непоникающие, на верхушке более или менее оттянутые, по краям часто со следами полупрозрачной каймы. Годичные побеги красновато-бурые или буроватые, слабо ребристые . . . . . 11.

11. Пластинки листьев брахибластов во взрослом состоянии довольно жесткие, чаще широкояйцевидные, по краям слабоволосистые до почти голых, на черешках, которые в 2—3 раза короче пластинок и обычно голые или лишь в верхней части слабоволосистые . . . . . 8. *P.* × *jackii.*

+ Пластинки листьев брахибластов во взрослом состоянии более тонкие, чаще яйцевидные, по краям довольно густоволосистые, на черешках, которые в 1.5—2 раза короче пластинок и обычно довольно густо-, но коротковолосистые . . . . . 9. *P.* × *generosa.*

12. Годичные и особенно порослевые побеги желтоватые, желтовато-бурые или желтовато-серые, с сильно выступающими, часто крыловидными ребрами. Пластинки листьев брахибластов более или менее яйцевидные, с верхней стороны зеленые с устьицами, снизу бледно- или беловато-зеленые; пара наиболее крупных базальных жилок отходит от средней жилки обычно в 1—3 мм от основания пластинки. Черешки обычно в 1.2—2 раза короче пластинок, более или менее волосистые, реже почти голые. Плоды голые . . . . . 13.

+ Годичные и особенно порослевые побеги красновато-бурые, цилиндрические, реже более или менее ребристые. Пластинки листьев брахибластов от яйцевидных до широколанцетных, с верхней стороны темно-зеленые без устьиц, снизу беловато-зеленые; пара наиболее крупных базальных жилок отходит от средней жилки обычно у основания пластинки . . . . . 14.

13. Листовые пластинки брахибластов снизу беловато-зеленые с хорошо заметной сетью мелких жилок, по краям без полупрозрачной каймы, на верхушке лишь немного оттянутые, у основания с 2 более

или менее развитыми железками, редко без них, у порослевых побегов широколанцетные. Черешки не сплюснутые с боков, сверху по всей длине с продольной бороздкой. Годичные побеги с крыловидно выступающими ребрами . . . . 3. *P. laurifolia.*

+ Листовые пластинки брахибластов снизу бледно-зеленые с менее заметной сетью мелких жилок, по краям, хотя бы отчасти, с очень узкой (до 0.1 мм шир.) полупрозрачной каймой, на верхушке довольно сильно оттянутые, у основания с 2 слаборазвитыми железками или без них, у порослевых побегов ланцетно-яйцевидные. Черешки в верхней части довольно сильно сплюснутые с боков, сверху со слабозаметной и не по всей длине черешка бороздкой. Годичные побеги обычно с менее выступающими ребрами . . . . 10. *P.* × *berolinensis* (см. также ступ. 4).

14. Годичные побеги с выступающими ребрами, обычно, как и почки, очень коротковолосистые. Листовые пластинки брахибластов более или менее яйцевидные, по краям коротковолосистые с тупыми зубцами, на верхушке немного оттянутые, на коротко-, но густоволосистых черешках, которые немного сплюснуты с боков. Плоды и дольки прицветников более или менее волосистые . . . . 6. *P. trichocarpa.*

+ Годичные побеги цилиндрические или близ узлов немного ребристые, обычно, как и почки, голые. Листовые пластинки брахибластов по краям с островатыми зубцами. Черешки не сплюснутые с боков и даже шире своей высоты. Плоды и дольки прицветников голые . . . . 15.

15. Листовые пластинки брахибластов более или менее яйцевидные, на верхушке оттянутые, по краям голые. Черешки обычно голые, реже в верхней части более или менее волосистые . . . . 4. *P. balsamifera.*

+ Листовые пластинки брахибластов ланцетно-яйцевидные или широколанцетные, на верхушке немного оттянутые, по краям часто более или менее волосистые. Черешки обычно коротко-, но густоволосистые, реже почти голые . . . . 5. *P. longifolia.*

Краткий обзор видов

Подрод 1. *Tacamahaca* (Spach) Penjkovsky, 1901, Дер. и куст. Европ. Росс., Кавк. и Сиб. 2 : 105; Р. Кам. 1973, Флороген. анализ естеств. фл. горн. Ср. Азии: 182, comb. superfl. — *P.* sect. *Tacamahaca* Spach, 1841, Ann. Sci. Nat. (Paris), ser. 2, 15 : 32. — *P.* subgen. *Balsamifera* Bugala, 1967, Arbor. Koern. 12 : 74. — Typus: *P. balsamifera* L.

Секция 1. *Tacamahaca* Spach, 1841, l. c. : 32. — Typus: *P. balsamifera* L.

1. *P. suaveolens* Fisch. 1842, Bull. Acad. Sci. Petersb. 9, 22 : 348. — Т. душистый.

Нередко культивируется в парках и на улицах населенных пунктов, у дорог. Отмечен во многих пунктах С.-Петербурга, а также Выборгского, Всеволожского, Ломоносовского, Гатчинского и Лужского районов. — Родина: юг Восточной Сибири и Дальнего Востока, Монголия, Северо-Восточный Китай. Описан из Забайкалья.

Обычно легко узнается по широкоэллиптическим (наиболее широким в средней части) листовым пластинкам на довольно коротких и коротковолосистых черешках.

Может встретиться садовая разновидность — var. *pyramidalis* Regel (1871, Русск. дендрология, 2 : 96) с более или менее пирамидальной кроной. Известен также пока не отмеченный в области гибрид *P. suaveolens* × *P. laurifolia* = *P.* × *moscowiensis* Schroed. (1899, in Pl. Inst. Rur. Mosc. Colunt. : 43; С. Сокол. и др. 1951, в Дер. и куст. СССР, 2 : 216), по форме листьев более сходный с *P. suaveolens*, но имеющий ребристые годичные побеги.

2. *P. simonii* Carr. 1867, Revue Hortic. 39 : 360. — Т. китайский, т. Симона.

Как предыдущий вид, но более редок. Отмечен в С.-Петербурге, Выборге и немногих пунктах Всеволожского и Гатчинского районов. — Родина: Центральная и Восточная Азия. Описан из Китая (провинция Хэбэй).

Во многом сходен с предыдущим видом, но имеет голые листья и ребристые, обычно красновато-бурые годичные побеги. Только для этого вида характерны узкие и наиболее широкие выше середины пластинки на очень коротких (5—15 мм дл.) черешках у листьев порослевых побегов.

3. *P. laurifolia* Ledeb. 1833, Fl. Alt. 4 : 297. — Т. лавролистный.

Нередко культивируется в парках и на улицах населенных пунктов, у дорог. Отмечен во многих пунктах С.-Петербурга, Выборгского, Всеволожского, Кингисеппского, Ломоносовского, Гатчинского, Тосненского и Лужского районов, по-видимому, представлен и в других районах области. — Родина: Сибирь, Средняя Азия, Монголия, Северо-Западный Китай. Описан с Алтая.

Для этого вида особенно характерны желтоватые или желтовато-бурые годичные побеги с крыловидно выступающими продольными ребрами. Такие побеги встречаются у некоторых особей широко распространенного гибрида *P.* × *berolinensis*, но этот гибрид имеет листовые пластинки снизу бледно-, а не беловато-зеленые на более длинных и сильно сплюснутых в верхней части черешках. При отсутствии годичных побегов не всегда легко отличим от *P. balsamifera*, листья которого в отличие от *P. laurifolia* не имеют устьиц на верхней поверхности.

4. *P. balsamifera* L. 1753, Sp. Pl. : 1034. — *P. tacamahaca* Mill. 1768, Gard. Dict., ed. 8 : N 6. — *P. candicans* Ait. 1789, Hort. Kew. 3 : 406. — Т. бальзамический.

Как предыдущий вид, особенно в старых парках. Кроме С.-Петербурга отмечен в Выборгском, Приозерском, Гатчинском, Тосненском, Тихвинском, Подпорожском и Лужском районах, но, вероятно, имеется во всех районах. — Родина: Канада и север США. Описан из Северной Америки.

Наиболее морозоустойчивый вид, заходящий в американскую Арктику, а в последнее время найденный в вегетативном состоянии и в России на Чукотском п-ове (Катенин, 1980, 1993). Согласно монографу рода (Gambocz, 1908), этот вид и следующие за ним американские виды, исключая гибриды, отличаются от азиатских видов секции отсутствием устьиц на верхней стороне листовых пластинок. В отношении названия этого вида до сих пор имеются некоторые неясности, и не исключено, что его следует называть *P. tacamahaca* Mill. (происходит от индейского названия тополевой смолы).

5. *P. longifolia* Fisch. 1842, l. c. : 345. — *P. candicans* var. *elongata* Dippel, 1892, Handb. Laubholzk. 2 : 204. — *P. balsamifera* var. *elongata* hort.: Karhu, Hamet-Ahti, 1992, in Suom. Puu-ja Pensaskasv. : 147. — Т. длиннолистный.

Как предыдущий вид. Отмечен в С.-Петербурге, Выборгском, Ломоносовском, Гатчинском, Кировском, Тосненском и Лужском районах. — Родина: Канада и США. Описан по особям из Ботанического сада в Горенках, происходящих из Северной Америки.

Мы следуем Р. Циновскису (1977) в признании этого вида самостоятельным, хотя его часто принимают за узколистную разновидность предыдущего вида, от которого он легко отличается более узкими листьями брахибластов (пожалуй, наиболее узкими из наших тополей) с более развитым опушением. Возможно, он не менее близок к 2 следующим видам бальзамических тополей. При определении *P. longifolia* необходимо учитывать, что листья годичных и особенно порослевых побегов *P. balsamifera* очень сходны по форме с его листьями.

6. *P. trichocarpa* Torr. et Gray, 1852, in Hook. Icon. Pl. 10 : tab. 878. — Т. волосистоплодный.

По-видимому, культивируется в области реже 2 предыдущих видов, за которые нередко принимается. Отмечен в С.-Петербурге, Выборгском, Приозерском, Гатчинском и Лужском районах. — Родина: запад Северной Америки, откуда описан.

Довольно широко распространен в республиках Прибалтики (Циновскис, 1977) и в Финляндии (Karhu, Hämet-Ahti, 1992). Только этот вид имеет более или менее волосистые завязи и плоды, однако возможность увидеть их невелика из-за преобладания в культуре тычиночных особей и кратковременного плодоношения. От *P. balsamifera* s. str. отличается также большим развитием опушения на всех частях растения и ребристыми годичными побегами. Кроме того, листовые пластинки у него менее оттянутые на верхушке и нередко приближающиеся по форме к *P. longifolia*.

7. *P. tristis* Fisch. 1842, l. c. : 344. — *P. longifolia* auct. non Fisch. : Миняев, 1981, Опред. высш. раст. сев.-зап. европ. части РСФСР : 132, p. p. — Т. печальный.

Изредка культивируется в населенных пунктах, на кладбищах. Отмечен в С.-Петербурге и Лужском (близ ст. Толмачево) р-не. — Родина: Северная Америка. Описан по особям из Ботанического сада в Горенках, вероятно происходящим из Северной Америки.

Дерево до 15 м выс., легко узнаваемое по крупным ланцетно-яйцевидным листовым пластинкам, сверху очень темным, а снизу беловатым. Общему «печальному» облику способствуют поникающие листья и темно-красно-бурые, почти черные годичные побеги. Долгое время вид оставался забытым, но был восстановлен для Восточной Европы Р. Циновскисом (1977).

8. *P.* ×*jackii* Sarg. 1913, Trees a. Shrubs, 2 : 212; Karhu, Hämet-Ahti, 1992, l. c. : 151; Цвел. 2000, Опред. сосуд. раст. Сев.-Зап. Росс. : 378. — *P.* ×*gileadensis* Rouleau, 1948, Rhodora, 1 : 235. — *P. candicans* auct. non Ait., 1789; Michx. f. 1813, Hist. Arbr. For. Amer. Sept. 3 : 308; Ком. 1936, Фл. СССР, 5 : 242; С. Сокол. и др. 1951, цит. соч. : 213, фиг. 54. — Т. крупнолистный, т. Джека.

Культивируется довольно редко преимущественно в старых парках. Отмечен в С.-Петербурге и близ ст. Можайская. — Родина: Северная Америка, откуда и описан.

Происходит от гибридизации *P. balsamifera* s. l. × *P. deltoides* s. l., однако его предки точно не установлены. Прежде был широко известен под названием *P.* × *candicans*, которое, как оказалось (Rouleau, 1948), является синонимом *P. balsamifera*. Представлен только пестичными особями. Легко узнается по довольно крупным, обычно широкояйцевидным и сердцевидным у основания листовым пластинкам.

9. *P.* ×*generosa* Henry, 1914, Gard. Chron. 56 : 257, fig. 102, 103; Циновскис, 1977, в Бот. сады Прибалт. : 187; Karhu, Hämet-Ahti, 1992, l. c. : 151; Цвел. 2000, цит. соч. : 379. — Т. возобновляющийся.

Довольно редкий культивируемый гибрид. Отмечен в С.-Петербурге, Гатчинском (д. Выра) и Лужском (г. Луга) районах. Известен только в культуре и описан по особям, культивируемым в Великобритании.

Происходит от гибридизации *P. deltoides* s. l. (вероятно, *P. monilifera*) × *P. trichocarpa*. Во многом сходен с предыдущим гибридом, но имеет менее крупные и менее сердцевидные (отчасти как бы обрубленные у основания), снизу бледно-зеленые листовые пластинки на более длинных коротковолосистых черешках. К этому гибриду и к *P.* ×*berolinensis* близок полученный П. Л. Богдановым гибрид *P. canadensis* × *P. balsamifera* = *P.* ×*nevensis* P. Bogdan. (1965, Тополя и их культура : 75, descr. ross.), не получивший сколько-нибудь широкого распространения.

10. *P.* ×*berolinensis* (C. Koch) Dippel, 1892, l. c. : 210. — *P. hybrida berolinensis* C. Koch, 1865, Wochenschr. Gaertn. 8 : 225. — *P. laurifolia* var. *berolinensis* (C. Koch) Regel, 1889, Русск. дендрол., изд. 2, 2 : 152. — Т. берлинский.

Широко культивируется в парках, на улицах населенных пунктов, у дорог. Отмечен в С.-Петербурге, Выборгском, Приозерском, Всеволожском, Кингисеппском, Ломоносовском, Гатчинском, Тоснинском, Волховском и Лужском районах, но, вероятно, обычен во всех районах. — Известен только в культуре и описан по образцам из Берлинского ботанического сада.

Получен при гибридизации *P. laurifolia* с пирамидальной разновидностью *P. nigra* (отсюда слабая пирамидальность у некоторых клонов этого гибрида). Отличается большой изменчивостью, но по форме листьев более сходен с *P. laurifolia*, имея, однако, почти одноцветные с обеих сторон листовые пластинки, как у *P. nigra*. От *P. laurifolia* отличается также менее ребристыми годичными побегами и более оттянутыми на верхушке листовыми пластинками почти всегда с заметной, хотя очень узкой и часто неполной, полупрозрачной каймой. От другого родительского вида (*P. nigra*) отличается более или менее ребристыми годичными побегами, яйцевидной формой листовых пластинок и обычным присутствием хотя бы частичной продольной бороздки на верхней стороне черешков.

К *P. berolinensis* тесно примыкают и не всегда отличимы от него еще несколько полученных в культуре межсекционных гибридов, указанных ниже.

P. ×*petrowskiana* (Schroed. ex Regel) Dippel, 1892, l. c. : 200; С. Сокол. и др., 1951, цит. соч. : 216; Karhu, Hämet-Ahti, 1992, l. c. : 148. — *P. canadensis* var. *petrowskiana* Schroed. ex Regel, 1889, l. c. : 149. — Т. петровский.

Э. Регель и другие авторы считали этот таксон гибридом *P.* ×*canadensis* × *P. suaveolens*, но авторы финской дендрофлоры приводят в качестве его родителей *P. deltoides* s. l. × *P. laurifolia*, что, на наш взгляд, более вероятно. По сравнению с

P. berolinensis имеет более развитые железки у основания немного более крупных пластинок и еще более ребристые годичные побеги.

P. × *rasumowskiana* (Schroed. ex Regel) Dippel, 1892, l. c. : 200; Karhu, Hämet-Ahti, 1992, l. c. : 148. — *P. candicans* var. *rasumowskiana* Schroed. ex Regel, 1889, l. c. : 153. — Т. Разумовского.

Э. Регель предполагал, что этот таксон является гибридом *P. suaveolens* × *P. «candicans»* (= *P.* × *jackii*), а авторы финской дендрофлоры считают его гибридом *P.* × *woobstii* × *P. laurifolia.* Вряд ли сколько-нибудь четко отличим от *P.* × *berolinensis.*

P. × *woobstii* (Schroed. ex Regel) Dippel, 1892, l. c. : 206; С. Сокол. и др. 1951, цит. соч. : 216; Karhu, Hämet-Ahti, 1992, l. c. : 148. — *P. suaveolens* var. *woobstii* Schroed. ex Regel, 1889, l. c. : 151. — Т. Вубста.

В отношении происхождения этого таксона имеется еще больше разногласий. Э. Регель, а вслед за ним С. Я. Соколов считали его гибридом *P. suaveolens* × *P. «candicans»*, подобно предыдущему гибриду, A. Rehder (1949), а также P. Ascherson и P. Graebner (1908) — гибридом *P. laurifolia* × *P. tristis* (или *P. longifolia*), а авторы финской дендрофлоры — гибридом *P. ?simonii* × *P. ?suaveolens.* На наш взгляд, более вероятна вторая точка зрения, так как при первоописании этого гибрида указано, что он отличается от *P. suaveolens* суженными кверху листьями. По сравнению с *P.* × *berolinensis* имеет более короткие черешки, почти беловато-зеленые снизу листовые пластинки и слаборебристые побеги.

P. × *leningradensis* P. Bogdan. 1965, Тополя и их культура : 73, 100, descr. ross.; Karhu, Hämet-Ahti, 1992, l. c. : 150. — Т. ленинградский.

Получен от скрещивания *P.* × *canadensis* × *P. suaveolens.* Для нас неясно, встречается ли этот гибрид в области в настоящее время. По ключам, которые даны его автором (Богданов, 1965; Андронов, Богданов, 1974), он отличается от *P.* × *berolinensis* очень слабо.

Секция 2. *Aigeiros* Duby, 1828, in DC., Bot. Gall., ed. 2, 1 : 428. — P. subgen. *Aigeiros* (Duby) Penjkovsky, 1901, l. c. : 105; Р. Кам. 1973, цит. соч. : 183, comb. superfl. — Typus: *P. nigra* L.

11. *P. monilifera* Ait. 1789, Hort. Kew. 3 : 406; Franco, 1993, in Fl. Europ., ed. 2, 1 : 66. — *P. deltoides* Bartl. ex Marsh. subsp. *monilifera* (Ait.) Eckenw. 1977, Journ. Arnold Arbor. 58, 3 : 204. — *P. deltoides* auct., non Bartl. ex Marsh. : Ком. 1936, цит. соч. : 234, p. p.; С. Сокол. и др. 1951, цит. соч. : 201, p. p.; А. Скворц. 1981, во Фл. европ. части СССР, 5 : 35; Franco, 1993, l. c. : 66. — Т. четконосный.

Под названием «*P. deltoides*» указывается для С.-Петербурга (парк Лесотехнической академии) и некоторых районов области, но эти указания, вероятно, относятся к *P.* × *canadensis.* — Родина: юго-восточная Канада и северо-восток США. Описан по экземплярам Ботанического сада в Кью под Лондоном, происходящим из Северной Америки.

Имеет довольно крупные, треугольно-яйцевидные, у основания немного сердцевидные или как бы обрубленные пластинки листьев брахибластов, по краям довольно густо, но очень коротко опушенные, с 2 крупными железками у верхушки черешка. Близкий вид *P. deltoides* Bartl. ex Marsh. s. str. распространен в юго-восточных штатах США (он описан из Каролины и Флориды) и вряд ли может культивироваться даже на юге Восточной Европы. Он имеет еще более крупные, густоволосистые по краям листовые пластинки, у основания более или менее сердцевидные и с 3—5 крупными железками (Eckenwalder, 1977).

12. *P.* × *canadensis* Moench, 1785, Verz. Ausl. Baume Weissenst. : 81; Houtzagers, 1941, Gatt. *Populus* u. Ihre Forstl. Bedeut. : 90; Миняев, 1981, цит. соч. : 130; Franco, 1993, l. c. : 65; Цвел. 2000, цит. соч. : 379. — *P. deltoides* auct. non Bartl. ex Marsh. : С. Сокол. и др. 1951, цит. соч. : 201, p. p.; А. Скворц. 1981, цит. соч. : 35, p. p. — Т. канадский.

Культивируется довольно редко в парках и на улицах населенных пунктов. Отмечен в С.-Петербурге, Выборгском и Всеволожском районах. — Известен только в культуре. Выявлен во Франции, но, по-видимому, происходит из Канады.

Считается результатом гибридизации *P. deltoides* s. l. (вероятно, *P. monilifera*) × *P. nigra*. В отличие от *P. monilifera* имеет пластинки взрослых листьев брахибластов у основания как бы обрубленные или едва сердцевидные, по краям с рассеянными очень короткими, нередко лишь одиночными волосками.

13. *P. nigra* L. 1753, l. c. : 1034. — Т. черный, осокорь.

В области встречается только в качестве довольно редко культивируемого растения (ближайшие естественные местонахождения находятся на р. Мсте близ Боровичей). Отмечен в С.-Петербурге, Гатчинском (д. Вырица и Рождествено) и Тоснинском (близ ст. Саблино) районах. — Родина: Европа (кроме севера), Кавказ, Сибирь, Средняя и Юго-Западная Азия, Северная Африка. Описан из Европы.

Имеет довольно мелкие, широкодельтовидные или широкоромбические, голые по краям листовые пластинки у основания более или менее клиновидные без железок или с едва развитыми железками. Садовая разновидность этого вида — Т. пирамидальный (*P. nigra* var. *italica* Du Roy, 1772, Harbk. Baumz. 2 : 141. — *P. nigra* var. *pyramidalis* (Rozier) Spach, 1841, Ann. Sci. Nat., sect. 2, 15 : 31), иногда принимаемая за самостоятельный вид *P. italica* (Du Roy) Moench (1785, Baume Weissenstein : 79. — *P. pyramidalis* Rozier, 1786, Cours d'Agric. 7 : 619; Ком. 1936, цит. соч. : 230; С. Сокол. и др. 1951, цит. соч. : 198), широко культивируется в более южных районах Восточной Европы. Э. Регель (1889, Русск. дендрол., изд. 2, 2 : 151) сообщает о попытке культуры этой разновидности в парке г. Павловска близ дворца, но оба высаженных там деревца погибли от морозов уже на следующий год. Однако в Гербарии Ботанического института РАН (LE) имеется образец этой разновидности из Псковской обл. («Великие Луки, 15 VI 1921, А. Булавкина, Н. Иконников-Галицкий»), а в С.-Петербурге, по устному сообщению Г. Н. Медведевой, уже более 5 лет растут 2 деревца этой разновидности, привезенные из Киева, что свидетельствует о возможности ее культуры в Ленинградской обл.

Подрод 2. *Populus*. — *P.* subgen. *Leuce* (Duby) Penjkovsky, 1901, l. c. : 105; Dode, 1905, Extr. Monogr. Populus : 176. — Typus: *P. alba* L.

Секция 3. *Trepidae* Dode, 1905, l. c. : 176. — Typus: *P. tremula* L.

14. *P. tremula* L. 1753, l. c. : 1034 — Т. дрожащий, осина.

Широко распространен по всей области в лесах, реже в культуре в парках и населенных пунктах, у дорог. — Родина: почти вся Европа, Кавказ, Сибирь, Дальний Восток, Казахстан и Средняя Азия, Китай (север), Монголия (север), Корея. Описан из Европы.

Легко узнается по почти округлым, крупно- и тупозубчатым листовым пластинкам брахибластов на длинных и тонких, сильно сплюснутых с боков черешках. В Финляндии и странах Скандинавии в культуре широко распространен гибрид *P. tremula* с близким североамериканским видом *P. tremuloides* Michx., который может быть найден и в Ленинградской обл. на Карельском перешейке. Он имеет пластинки листьев брахибластов более оттянутые на верхушке и с большим количеством более мелких зубцов. Для него было предложено название *P.* × *wettsteinii* Hämet-Ahti (1989, Mem. Soc. Fauna Fl. Fenn. 65, 1 : 8; Karhu, Hämet-Ahti, 1992, l. c. : 144), однако оно является более поздним омонимом *P.* × *wettsteinii* Janchen (1956, Phyton, 8 : 232) и потому должно быть заменено на *P.* × *hämetii* Tzvel. nom. nov. (= *P.* × *wettsteinii* Hämet-Ahti, l. c.).

На юге Ленинградской обл. может быть встречен гибрид *P. tremula* × *P. alba* = *P.* × *canescens* (Ait.) Smith (1805, Fl. Brit. 3 : 1080; С. Сокол. и др. 1951, цит. соч. : 215) с листьями, более похожими на осину, но более крупнозубчатыми и снизу тонковойлочными. Однако за него не следует принимать особи *P. tremula* с довольно густоволосистыми, но невойлочными листьями и особи *P. alba* с очень слабовойлочными листьями на некоторых побегах в старых частях кроны (Скворцов, 1981 : 35).

Секция 4. *Populus*. — *P.* sect. *Leuce* Duby, 1828, l. c. : 427. — Typus: *P. alba* L.

15. *P. alba* L. 1753, l. c. : 1034. — Т. белый, т. серебристый.

Культивируется в С.-Петербурге и почти по всей области в парках, населенных пунктах и у дорог, иногда дичает. — Родина: почти вся Европа, Западная Сибирь, Средняя и Юго-Западная Азия, Китай (северо-запад), Монголия (запад), Северная Африка. Описан из Европы.

Наиболее легко узнаваемый вид рода. Кроме беловойлочного опушения его оригинальной особенностью являются перисто- или почти пальчато-рассеченные пластинки порослевых побегов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 99-04-48187).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андропов Н. М., Богданов П. Л. Определитель древесных растений по листьям. Л., 1974. 128 с.

Богданов П. Л. Тополя и их культура. М., 1965. 104 с.

Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. Л., 1973. 356 с.

Катенин А. Е. Американские виды *Populus balsamifera* L. (*Salicaceae*) и *Viburnum edule* (Michx.) Rafin. (*Caprifoliaceae*) на юго-востоке Чукотского п-ова // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 3. С. 414—421.

Катенин А. Е. Вторая находка *Populus balsamifera* (*Salicaceae*) на востоке Чукотского п-ова // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 4. С. 104—112.

Комаров В. Л. Род *Populus* // Флора СССР. М.; Л., 1936. Т. 5. С. 216—242.

Миняев Н. А. Сем. *Salicaceae* // Определитель высших растений северо-запада европейской части РСФСР. Л., 1981. С. 129—139.

Пеньковский В. М. Деревья и кустарники как разводимые, так и дикорастущие в Европейской России, на Кавказе и в Сибири. СПб., 1901. Т. 2. 255 с.

Регель Э. Русская дендрология. СПб., 1889. Вып. 2. 194 с.

Скворцов А. К. Сем. *Salicaceae* // Флора европейской части СССР. Л., 1981. Т. 5. С. 10—36.

Соколов С. Я., Шипчинский Н. В., Ярмоленко А. В. Род *Populus* // Деревья и кустарники СССР. М.; Л., 1951. Т. 2. С. 174—217.

Цвелёв Н. Н. Определитель сосудистых растений Северо-Западной России. Л., 2000. 781 с.

Циновскис Р. Два редких полузабытых вида рода тополь (*Populus* L.) с северо-запада Северной Америки и близкие им виды и гибриды в Латвии // Ботанические сады Прибалтики. Охрана растений. Рига, 1977. С. 175—196.

Ascherson P., Graebner P. Synopsis der Mitteleuropaischen Flora. Leipzig, 1908—1913. T. 4. 885 S.

Bugala W. Systematyka euroazjatyckich topoli z grupy *Populus nigra* L. // Arboretum Koernickii. R. 12. P. 45—219.

Eckenwalder J. E. North American cottonwoods (*Populus*, *Salicaceae*) of section Abaso and Aigeiros // Journ. Arnold Arbor. 1977. Vol. 58. N 3. P. 193—208.

Franco A. Gen. *Populus* // Flora Europaea. 2nd ed. Vol. 1. P. 64—66.

Gambocz E. Monographia generis *Populi*. Budapest, 1908. 238 p.

Karhu N., Hämet-Ahti L. Gen. *Populus* // Suomen puu-ja pensaskasvio. Helsinki, 1992. P. 142—152.

Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs. New York, 1949. 996 p.

Rouleau E. Two new names in *Populus* // Rhodora. 1948. Vol. 50. N 597. P. 233—236.

Ботаннческнй ннстнтут
нм. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 7 VII 2000

SUMMARY

One aboriginal (*Populus tremula* L.) and 14 cultivated although sometimes efferascid species including some hybrids of the genus *Populus* L. are recorded in Leningrad region and St. Petersburg. A key for species identification and a brief survey of the species in terms of the current system of the genus are presented.

УДК 582.736 (470.5)

© М. С. Князев

ЗАМЕТКИ ПО СИСТЕМАТИКЕ И ХОРОЛОГИИ ВИДОВ РОДА *OXYTROPIS* (*FABACEAE*) НА УРАЛЕ. III. ВИДЫ РОДСТВА *OXYTROPIS CAMPESTRIS*

M. S. KNJASEV. SYSTEMATIC AND CHOROLOGIC NOTES ON THE SPECIES OF THE GENUS *OXYTROPIS* (*FABACEAE*) IN THE URALS. III. SPECIES RELATED TO *OXYTROPIS CAMPESTRIS*

Описаны 2 новых вида: *Oxytropis* × *lessingiana* и *O. sibajensis* (пурпурноцветная раса *O. gmelinii*), а также 2 новые разновидности: *O. hippolyti* var. *pauciflora*, *O. gmelinii* var. *elongata*.

Ключевые слова: *Oxytropis*, новые виды, Урал.

В сообщениях I, II рассматривались разнообразие и распространение на Урале и сопредельных территориях остролодочников секции *Orobia* Bunge из родства *Oxytropis uralensis* (L.) DC. s. l. и *O. ambigua* (Pall.) DC. s. l. Это преимущественно боровые и лесостепные виды, отличающиеся красно-фиолетовой или пурпурной окраской венчиков цветков, ланцетными или продолговатоланцетными бобами с широкой брюшной и большей частью развитой спинной перегородками; для них характерен соматический набор хромосом 2n = 16 или 32 (Филиппов и др., 1998). В сообщении III рассматриваются разнообразие и распространение на Урале и сопредельных районах остролодочников, родственных *Oxytropis campestris* (L.) DC. По нашему мнению, горно-степные уральские виды этой группы, а также северо-кавказский *O. kubanensis* Lesk. относятся к вполне обособленному ряду, представители которого отличаются от аркто-альпийских родственных видов характером опушения, строением бобов, прицветников, прилистников, окраской цветков, формой флага.

Sect. 1. *Orobia* Bunge (продолжение).

Oxytropis ser. 4. Approximatae Knjasev ser. nov. (*Sordidae* Vass. 1948, Фл. СССР : 59, descr. ross.; 1970, Новости сист. высш. раст., 1969, 6 : 157, p. p, excl. typo).

Ab speciebus omnibus seriei *Sordidae* Vass. s. str. pilis longis subhorizontaliter reclinatis absentis, pilis nigris in inflorescentia rarioribus, stipularum nervis minus elevatis; floribus luteis, rarius purpureo-violaceis, carina immaculata vel apice pallide caeruleo-maculata (nec luteis, caeruleo-luteis, carina apice ad norman atro-violacea) vexillo apice rotundato vel vix emarginato (nec late emarginato) differunt.

Typus: *Oxytropis approximata* Less.

Species affines inclusae: *O. hippolyti* Boriss., *O. gmelinii* Fisch. ex Boriss., *O. sibajensis* Knjasev, × *O. lessingiana* Knjasev, *O. kubanensis* Lesk.

От видов ряда *Sordidae* s. str. отличаются отсутствием на стеблях и черешках длинных горизонтально оттопыренных волосков, более редкими черными волосками в опушении соцветия; цветками чисто желтыми или с бледным синим пятном на лодочке, редко пурпурно-фиолетовыми (а не желтыми, синевато-желтыми, обычно с темно-фиолетовой верхушкой лодочки); флагом закругленным или едва выемчатым (а не широко выемчатым); тонкими (а не резкими, рельефными) жилками прилистников.

Тип: *Oxytropis approximata* Less.

Включаемые виды: *O. hippolyti* Boriss., *O. gmelinii* Fisch. ex Boriss., *O. sibajensis* Knjasev, × *O. lessingiana* Knjasev, *O. kubanensis* Lesk.

7. *Oxytropis hippolyti* Boriss. 1936, в Сов. бот., 4 : 121; Вас. и Б. Федч. 1948, Фл. СССР, 13 : 66; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6 : 79. — *O. songorica* (Pall.) DC. var. *flavescens* Boriss. в Б. Федч. и др. 1931, Фл. юго-востока европ. части СССР, 5 : 610. — Остролодочник Ипполита.

2n = 48 [Оз. Асли-Куль, 23 VII 1980, Е. Смирнова] (Филиппов и др., 1998).

Тип: «Башкирская респ., Белебеевский кантон, у д. Крын-юл по Южному берегу оз. Асли-Куль, 24 VI 1926, Б. Федченко, А. Носков, В. Монюшко» (LE).

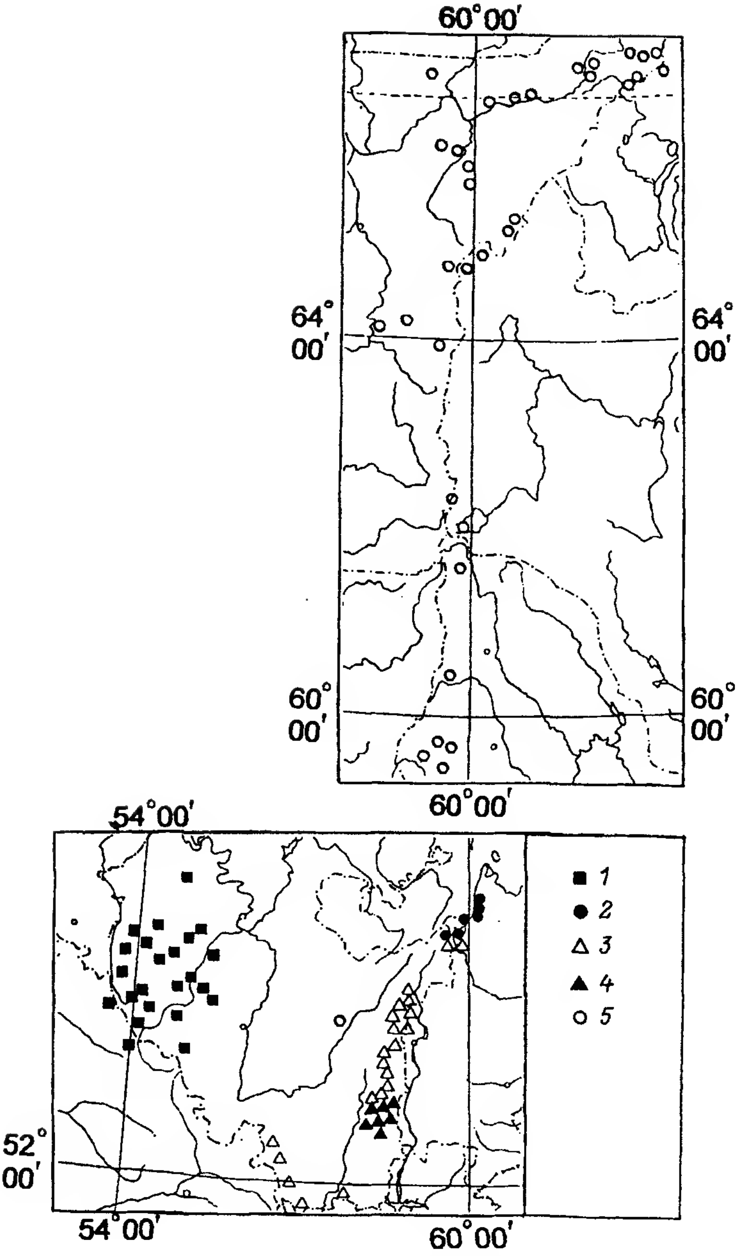


Рис. 1. Распространение видов родства *Oxytropis campestris* s. l. на Урале.

1 — *Oxytropis hippolyti* (по: Кучеров и др., 1987, с изменениями), *2* — *O. approximata*, *3* — *O. gmelinii*, *4* — *O. sibajensis*, *5* — *O. sordida*.

Распространение. Эндемик Бугульминско-Белебеевской возвышенности (запад Башкортостана) (рис. 1, *1*).

Имеются (LE, MW, MHA, UFA, SVER) свыше 50 гербарных образцов *O. hippolyti*, относящихся более чем к 30 пунктам; Е. В. Кучеров соавт. (1987) приводят для *O. hippolyti* 23 пункта; В. Н. Тихомиров, Д. Д. Соколов (Yakovlev et al., 1996) указывают его распространение также в Оренбургской и Самарской областях.

Описание *O. hippolyti* выполнено А. Г. Борисовой (1936) на относительно крупных экземплярах и не совсем точно соответствует ряду признаков, отмечаемых на массовом материале в природе и в коллекциях. Так, высота растений часто меньше указанного нижнего предела 25 см, число пар листочков большей частью колеблется в пределах 10—18 (чаще 15), а не 17—25 пар. Изредка встречаются растения с головчатыми (а не колосовидными) соцветиями, приближающиеся по своему облику к *O. approximata*. По нашему мнению, их следует описать как особую разновидность: во многих случаях необычная форма соцветия связана не со слабым развитием растений, неблагоприятными условиями и т. д., а представляет наследственно обусловленную расу.

7a. *Oxytropis hippolyti* Boriss. var. *hippolyti*.

7b. Oxytropis hippolyti Boriss. var. pauciflora Knjasev var. nov. — Ab *O. hippolyti* var. *hippolyti* racemis capitatis minus multifloris, floribus 5—10 (nec 15—25), differt, ab *O. approximata* Less. carina emaculata (nec apice caerulea), bracteis brevioribus, 2—4 mm (nec ad normam 5—8 mm lg.), leguminibus 4—5 mm lt. (nec 5—6 mm lt.) dissepinento angustioribus 0.5—1 mm (nec 1—1.5 mm) lt. distat.

Typus: «Gub. Ufa, distr. Belebej, pag. Kozhajevo, 22 VI 1888, A. Antonow» (LE). (Fig. 2, *1*).

Отличается от *O. hippolyti* var. *hippolyti* головчатыми, 5—10 (а не 15—25)-цветковыми соцветиями, от *O. approximata* — лодочкой без синего пятна, более короткими прицветниками, 2—4 мм (а не 5—8 мм) дл., бобами 4—5 мм (а не 5—6 мм) шир. с более узкой брюшной перегородкой, 0.5—1 мм (а не 1—1.5 мм) шир.

Тип: «Уфимская губ., Белебеевский уезд, д. Кожаево, 22 VI 1888, А. Антонов» (LE). (Рис. 2, *1*).

O. hippolyti var. *pauciflora* встречается редко, но по всему ареалу *O. hippolyti*. В том числе имеется несколько сборов А. Носкова на южном берегу оз. Асли-Куль у д. Кучоярова и горы Месташ (MW), т. е. близ locus classicus *O. hippolyti* var. *hippolyti*. К *O. hippolyti* var. *pauciflora* мы также относим образец Ufa, 1849, dr. Kittary (LE), который Борисовой (1936) определялся как *O. approximata*.

8. *Oxytropis approximata* Less. 1835, Linnaea, 9 (1834) : 175; Борисова, 1936, в Сов. бот., 4 : 120, p. p. min. quoad pl. montis Ilmensis; Крылов, 1933, Фл. Зап. Сиб., 7 : 1750, p. p. min.; Вас. и Б. Федч. 1948, Фл. СССР, 13 : 65, p. p.; Васил. 1987, Фл. европ. части СССР, 6 : 79; Князев, 1989, в Опред. высших раст. Башкирской АССР : 106, p. p. — *O. gmelinii* auct. non Fisch. ex Boriss.: Князев, 1989, цит. соч. : 105, p. p. min. — Остролодочник приближенный (рис. 2, *2*).

2n = 48 [Ильменский заповедник, 25 VIII 1986, Г. Русяева] (Филиппов и др., 1998).

Тип: «In rupestribus subapricis montium Ilmensium, alt. 1140 supra mare elatis, 1832, Lessing» (syntypus — LE).

Распространение: Эндемик Южного Урала. Вполне типичные образцы собирали только в южной части Ильменского хребта (близ г. Миасса), а также на низких увалах к югу от Ильменского хребта до верхнего течения р. Уй. Южнее (хребты Малый Ирендык, Крыкты, Ирендык) замещается *O. gmelinii* Fisch. ex Boriss. или гибридами с этим видом (рис. 1, 2).

Изученные образцы (сокращенно). Окрестности Миасского завода, гора Лохматая, 23 IX 1927, Л. Тюлина; там же, Черемшанская скала, 2 IX 1926, она же (LE); 1—2 км от станции Миасс, 7 VII 1924, И. Крашенинников (UFA); в 2 верстах к югу от пос. Поляковского, 1 VII 1916, он же; хребет М. Ирендык, одна из вершин, 1 VII 1916, И. Кузнецов (LE); с. Вознесенка, известняковые бугры, 500 м к югу от церкви, 15 VII 1993, М. Князев (SVER).

C. Lessing (1835) сближает *O. approximata* с *O. campestris* (L.) DC., но не с типовой альпийской расой, а с (встреченным им близ Верхнеуральска) *O. campestris* s. l. sensu Lessing (1835 : 174), по всей видимости, *O. gmelinii* s. l. Отличия между *O. approximata* и *O. campestris* sensu Lessing (*O. gmelinii*), приводимые автором, выбраны не вполне удачно. Только форма бобов несомненно таксономически значима (у *O. approximata* бобы более узкие, чем у *O. gmelinii*). Остальные признаки (степень развития каудекса, высота цветоносов и др.) легко изменяются в зависимости от условий. Неточности, содержащиеся в протологе, вызвали ошибки в определении последующими исследователями. Как *O. approximata* неоднократно определялись более крупные растения *O. sordida* с высокогорий Среднего, Северного Урала и с горы Большой Шатак на Южном Урале (Крылов, 1933; Борисова, 1936). Проведенное

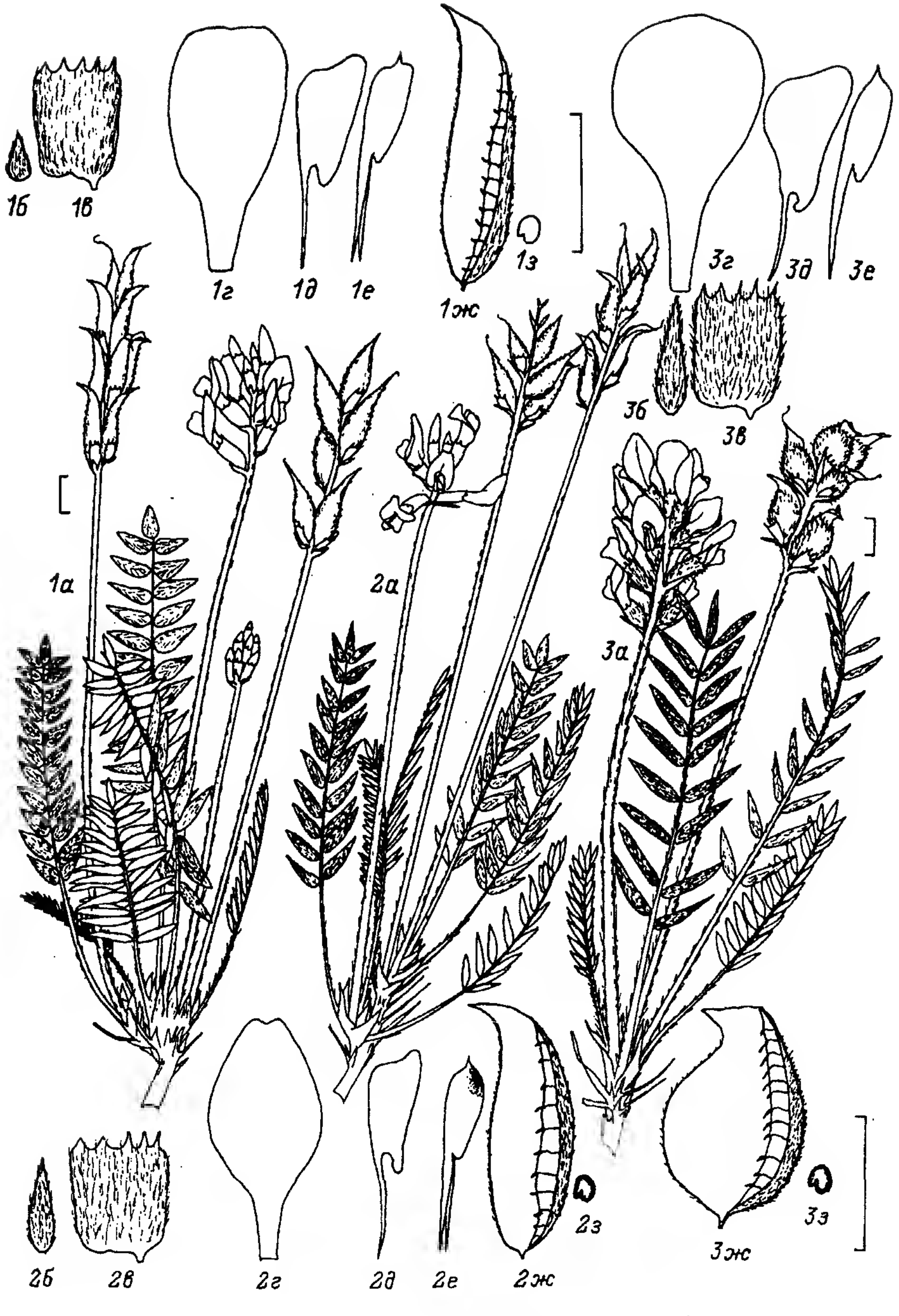


Рис. 2. *Oxytropis hippolyti* var. *pauciflora* (*1*), *O. approximata* (*2*), *O. gmelinii* var. *gmelinii* (*3*).

а — общий вид, *б* — прицветник, *в* — чашечка, *г* — флаг, *д* — крыло, *е* — лодочка, ж — боб, *з* — семя. Масштабная линейка — 1 см.

нами исследование образцов из locus classicus *O. approximata* показало, что этот вид отличается от *O. campestris* s. str. и *O. sordida* прижатым, белым опушением на цветоносах, оси соцветия, черешках (а не прижатым с примесью длинных оттопыренных, а в соцветии со значительным участием или преобладанием черных волосков), яйцевидными прилистниками с тонким жилкованием (у *O. sordida* прилистники ланцетные, обычно с одной резко выпуклой жилкой), бледным синим пятном на верхушке лодочки (у *O. sordida* верхушка лодочки обычно темно-фиолетовая), почти цельным (а не широко выемчатым) флагом. Ранее (Князев, 1989) мы предполагали, что к *O. approximata* должен быть отнесен почти весь *O. campestris* s. l. в Учалинском р-не Башкортостана. Однако сравнение с синтипом и другими образцами из locus classicus убедило нас, что подавляющее число находок из пунктов к югу от р. Уй следует определять как *O. gmelinii* или *O. gmelinii* × *O. approximata*.

9. *Oxytropis gmelinii* Fisch. ex Boriss. 1936, Сов. бот., 4 : 120; Вас. и Б. Федч. 1948, Фл. СССР, 13 : 64; Л. Васил. 1987, Фл. европ. части СССР, 6 : 79; Князев, 1989, Опред. высших раст. Башкирской АССР : 105, p. max. p. — *O. approximata* auct. non Fisch. ex Boriss.: Князев, 1989, цит. соч. : 106, p. p., — *O. campestris* auct. non (L.) DC.: Lessing, 1835, Linnaea, 9 (1834) : 174. — Остролодочник Гмелина.

2n = 48 [Гора Улу-Тау, 2 км к востоку от с. Кутуево, 25 VIII 1997, М. Князев] (Филиппов и др., 1998).

Тип: «l. m. Uralensibus cum Astragali Helmii. Helm» (LE). (Рис. 2, *3*).

Запись на гербарной этикетке типа *O. gmelinii* позволяет предположить, что он был собран Ф. Г. Гельмом одновременно с типом *Astragalus helmii* Fisch., т. е. locus classicus у этих двух видов один и тот же: «ad metallifodines Woscressinskoi» (пос. Воскресенский Кугарчинского р-на Башкортостана).

Распространение. Эндемик Южного Урала, большинство местонахождений по хребтам Малый Ирендык, Урал-Тау, Крыкты, Ирендык; довольно резко обособлены местонахождения по мелкосопочнику вдоль среднего течения р. Сакмары и ее правого притока р. Бол. Ик (рис. 1, *3*).

Описание Борисовой (1936) не всегда точно соответствует некоторым количественным и качественным признакам *O. gmelinii*, что прежде всего объясняется особенностью типового образца (имеются лишь перезимовавшие бобы, в значительной степени утратившие опушение; нормально развитые семена отсутствуют; цветоносы и листья, видимо, отчасти утратили опушение, особенно длинные ломкие волоски). Как показывают наши наблюдения в природных популяциях и исследование гербарных образцов *O. gmelinii*, зрелые бобы у этого вида всегда превышают указанные в протологе 10 мм дл. (обычно 15—25 мм дл., в том числе носик 3—5 мм дл.) и более или менее оттопыренно (а не прижато) опушенные; вполне сформировавшиеся семена 2—3 (а не 1.5—2) мм дл., носик лодочки обычно не достигает указанных 2 мм, а большей частью 0.5—1.5 мм дл. На большей части ареала для *O. gmelinii* характерно рыхло прилегающее (а не прижатое) опушение стеблей и черешков всегда с примесью жестких, полуоттопыренных длинных волосков.

9a. *Oxytropis gmelinii* Fisch. ex Boriss. var. *gmelinii*.

9b. Oxytropis gmelinii Fisch. ex Boriss. var. elongata Knjasev var. nov. A *O. gmelinii* var *gmelinii* racemis spicatis (nec capitatis) 5—12 cm lg. differt.

Typus: «Baschkiria, distr. Zilair, 1.5 km ad meridiem ab opid. Dawletkulovo, 23 VI 1929, O. E. Knorring» (holo — LE, iso — SVER, MHA). (Fig. 3, *2*).

Отличается от типовой формы *O. gmelinii* var. *gmelinii* колосовидными, 5—12 см дл. (а не головчатыми) соцветиями.

Тип: «Башкирия, Зилаирский кантон, 1.5 км на юг от д. Давлеткулово, 23 VI 1929, О. Кнорринг» (holo — LE, iso — SVER, MHA). (Рис. 3, *2*).

Необычная разновидность, напоминающая *O. hippolyti*, но легко отличающаяся от этого вида наличием жесткого полуоттопыренного опушения, длинными прицветниками, яйцевидными, более длинно опушенными бобами.

10. Oxytropis × lessingiana Knjasev sp. nov. (*O. approximata* Less. × *O. gmelinii* Fisch. ex Boriss.) — Остролодочник Лессинга.

Affinitas. Ab *Oxytropis approximata* Less. racemis oblongo-capitatis (nec capitatis) magis multifloris, floribus 10—20 (nec 5—12), carina immaculata alba (nec apice caerulea), bracteis infimis naviculiformiter plicatis (nec planis) calycis tubo ± aquilongis (nec brevioribus), a *O. gmelinii* Fisch. ex Boriss. legumina lanceolata vel oblongo-ovata (nec ovata vel late ovata), pubescentia ± appressa (nec pilis longis patulis) differt.

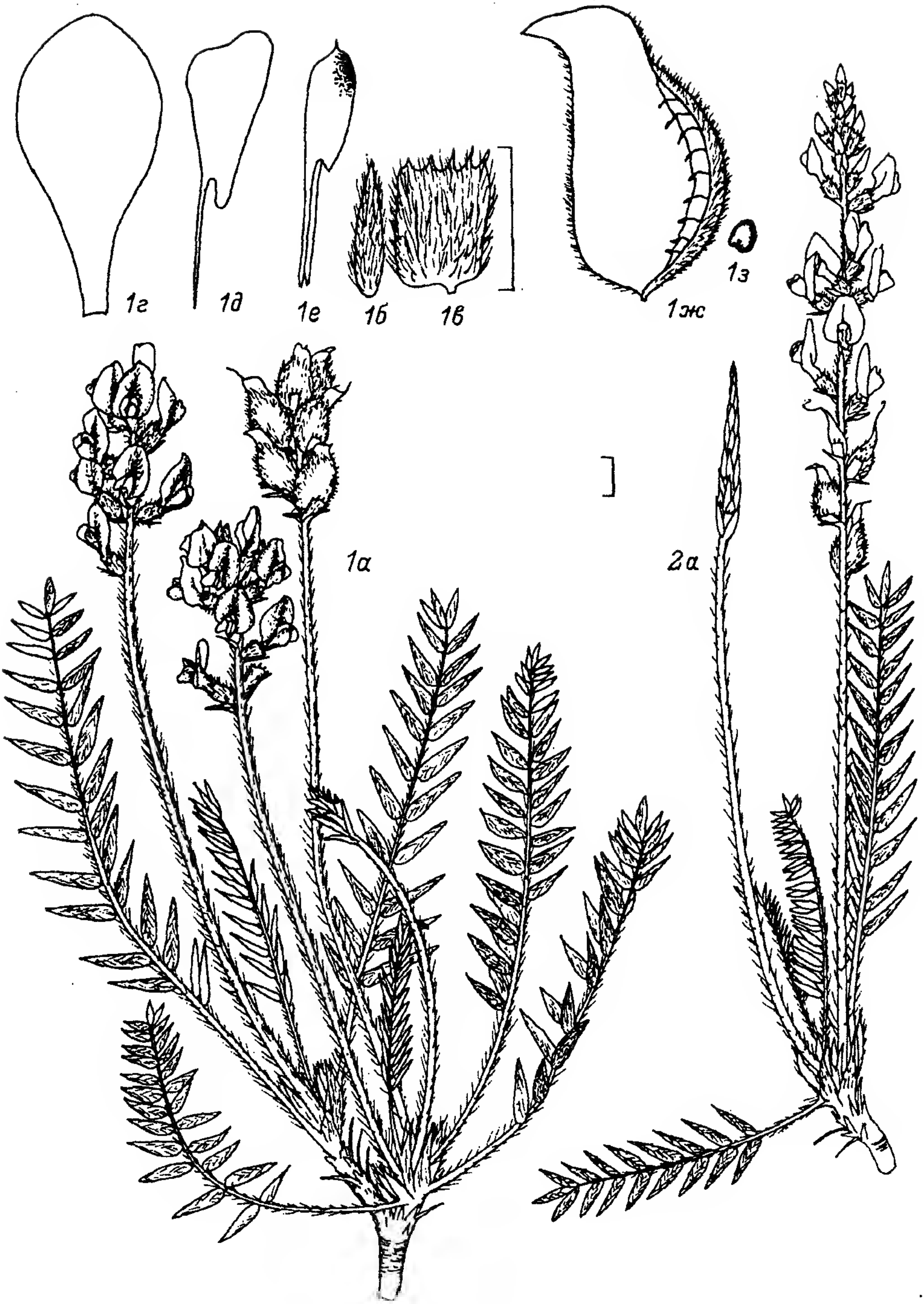


Рис. 3. *Oxytropis sibajensis* (*1*), *O. gmelinii* var. *elongata* (2).

1а, 2а — общий вид; *1б* — прицветник; *1в* — чашечка; *1г* — флаг; *1д* — крыло; *1е* — лодочка, *1ж* — боб; *1з* — семя. Масштабная линейка — 1 см.

Typus. Baschkortostan, distr. Utschaly, 2 km ad orientem ab pag. Surmanovo, 13 VIII 1998, M. Knjasev (LE).

Area geographica. In iugi Malyj Irendyk, Ural-tau, Krykty inter 54°40′ et 53°00′ l. b.

Species haec in honorem naturalistae germanicae cl. Ch. F. Lessingii nominatur.

Oxytropis lessingiana — гибридогенный вид *O. approximata* × *O. gmelinii*. От *O. approximata* отличается продолговато-головчатыми 10—20-цветковыми (а не головчатыми 5—12-цветковыми) соцветиями, лодочками без синего пятна на верхушке, нижними прицветниками лодочковидно сложенными (а не плоскими), более или менее равными (а не короче) трубки чашечки; от *O. gmelinii* — ланцетными, продолговато-яйцевидными (а не яйцевидными, широкояйцевидными) бобами, прижатым опушением на цветоносах и черешках, с полуоттопыренными волосками лишь в нижней их части (для *O. gmelinii*, исключая явно переходные к *O. approximata* северные популяции, характерно более равномерное опушение длинными отстоящими волосками).

Тип: «Башкортостан, Учалинский р-н, холмы по правобережью р. Урал в 2 км к востоку от с. Сурманово, 13 VIII 1998, М. Князев» (LE).

Распространение. По восточным предгорьям хребтов Малый Ирендык, Уралтау и Крыкты, между 54°40′ и 53°00′ с. ш. В пределах этого района наблюдается зона интрогрессии между *O. approximata* и *O. gmelinii*: типичные родительские виды отсутствуют или редки, но постоянно отмечаются популяции растений промежуточного облика, т. е. *O. lessingiana*.

Вид назван в честь немецкого естествоиспытателя и натурфилософа Христиана Фридриха Лессинга (Ch. F. Lessing).

11. Oxytropis sibajensis Knjasev sp. nov. — *O. gmelinii* auct., non Fisch. ex Boriss.: Князев, 1989, в Опред. высших раст. Башкирской АССР : 106, p. min. p. — Остролодочник сибайский.

Planta 10—25 cm alt. Folia 8—15 cm lg.; foliola 9—14—juga, 9—17 mm lg. (interdum minora ad 8 mm lg.), 2.5—5 mm lt., ± concava, subtus sat dense appresse breviter pilosa, supra glauca, pilis raris longis patulis, margine sat densis vestita. Petioli axibus 1.5—3—plo brevioribus pilis rigidis longis (ad 2 mm lg.) patulis et brevibus appressis vestiti. Stipulae 10—20 mm lg., albomembranaceae, late ovatae, inter se et petiolum ad tertiam partem connatae, nervis paucis (1—3) tenuibus pauciramosis percursae, haud dense appresse albopilosae. Scapi 1—3 (rosula quelibet) erecti, foliis ± aequales, post anthesin sesqui-duplo longiores, pilis albis longis rigidis patulis et patentibus ± aequaliter vestiti. Inflorescentia 15—25—flora, capitata vel oblongo-capitata vel breviter spicata, 3—7 cm lg. (post anthesin 5—10 cm lg.). Bracteae (5)7—12 mm lg., ± conduplicatae. Calyx campanulato tubulatus, 8—11 mm lg., pilis densis albis patulis et raris nigris appresis vestitus; dentibus 1—3 mm lg. Corolla purpureo-violacea, siccitate violacea vel fusca. Vexillum 15—22 mm lg., lamina 10—12 mm lg., 7.5—11 mm lt., obovata, elliptica vel late elliptica, apice rotundata vel leviter emarginata. Alae 13—18 mm lg., 3.5—6 mm lt., lamina 9—11 mm lg., oblongo-triangulari, apice emarginata. Carina 11—15 mm lg., 3—3.5 mm lt., mucrone 0.8—1.5 mm lg. Legumina ovata, late ovata vel subglobosa, 16—22 mm lg., 9—14 mm lt., rostro brevi abrupte reflexo, pilis ad 1—1.5 mm lg., albis ± patentibus, nigris admixtis vestita, semibiloculata, dissepimento ventrali 0.1—1.8 mm lt., tractis placentaris in numero 6—11 ab utroque latere (congruenter ovarium 12—22—ovulatum). Semina reniformia, brunnea vel atro-brunnea, 2—3 mm lg. Fl. VI—VIII (IX). (Fig. 3, *1*).

2n = 48 (Филиппов и др., 1998).

Typus: «Gub. Orenburg, distr. Orsk, inter pag. Kasanskij et Achmerova, 27 VI 1917, M. Iljin» (LE).

Affinitas. Ab *O. gmelinii* Fisch. ex Boriss. floribus purpureo-violaceis siccitate violaceis (nec luteis) differt.

Area geographica. Baschkiria. In declivi orientali et praemontiis jugi Irendyk. (Fig. 1, *4*).

Растение 10—25 см выс. Листья 8—15 см дл.; листочки в числе 9—14 пар, 9—17 мм дл. (иногда мелкие — до 8 мм дл.), 2.5—5 мм шир., более или менее вогнутые, снизу довольно густо опушены короткими прижатыми волосками, лоснящиеся, сверху сизоватые, редко (по краю более густо) покрыты длинными, прямыми, полуоттопыренными волосками. Черешки в 1.5—3 раза короче осей листовой пластинки, опушены жесткими полуоттопыренными (около 2 мм дл.) и короткими прижатыми волосками. Прилистники 1—2 см дл., белоперепончатые, яйцевидные, между собой и с черешком при основании до 1/3 сросшиеся, в свободной части с 1—3 тонкими маловетвящимися жилками, не густо прижато беловолосистые. Стрелки в числе 1—2 от каждой розетки, прямые, более или менее равны листьям, при плодах в 1.5—2.0 раза их превышают, довольно густо и равномерно опушены длинными (около 2 мм дл.), жесткими, полуоттопыренными и оттопыренными волосками. Соцветие 15—25-цветковое, яйцевидное, продолговато-яйцевидное, до коротколосистого, 3—7 см дл., после цветения вытягивается до 5—10 см дл. Прицветники (5)7—12 мм дл., более или менее вдоль сложенные. Чашечка колокольчато-трубчатая, 7—11 мм дл., густо опушена белыми полуоттопыренными и редкими прижатыми черными волосками, с зубцами 1—3 мм дл. Венчик пурпурно-фиолетовый, в гербарии фиолетовый, иногда темно-бурый. Флаг 15—22 мм дл., с эллиптической, широкоэллиптической или обратнояйцевидной пластинкой, 10—12 см дл., 7.5—11 мм шир., более или менее закругленной или слегка выемчатой. Крылья 13—18 мм дл., 3.5—6 мм шир., с продолговато-треугольной, слегка выемчатой на верхушке пластинкой 9—11 мм дл. Лодочка 11—15 мм дл., 3—3.5 мм шир., с носиком 0.8—1.5 мм дл. Бобы яйцевидные, широкояйцевидные, 16—25 мм дл., 9—14 мм шир., с коротким, резко отогнутым носиком, густо покрыты более или менее оттопыренными белыми, 1—1.5 мм дл., с примесью черных волосками, полудвугнездные, с брюшной перегородкой 0.1—1.8 мм шир. с 6—11 плацентарными тяжами с каждой стороны (завязь с 12—22 семяпочками). Семена почковидные, коричневые, темно-коричневые, 2—3 мм дл. Цв. VI—VIII (IX). (Рис. 3, *1*).

2n = 48 [10 км к западу от пос. Старый Сибай, 9 IX 1985, М. Князев] (Филиппов и др., 1998).

Тип: «Оренбургская губ., Орский у., между хутором Казанский и д. Ахмерова, 27 VI 1917, М. Ильин» (LE).

Родство. От *Oxytropis gmelinii* отличается пурпурно-фиолетовыми, в гербарии фиолетовыми (а не желтыми) цветками.

Распространение. Эндемик восточного макросклона Южного Урала, произрастает в пределах территории 50 × 30 км, на севере не переходя линии оз. Талкас—гора Чуваштау (52°50′ с. ш.), не встречаясь восточнее линии пос. Сибай—гора Чуваштау (58°40′ в. д.), с крайним западным пунктом у с. Акмурун (58°10′ в. д.) и южным — у д. Баймурзино (52°25′ с. ш.). (Рис. 1, *4*).

Паратипы (paratypi). Башкортостан, Баймакский р-н: близ д. Гадильшиной, 7 VIII 1935, И. Крашенинников; просохшее русло реки ниже д. Мустаева, 26 VII 1929, О. Кнорринг, И. Крашенинников, С. Кучеревская (LE); по дороге между селами Трухменево и Абдрашево, 2 VIII 1935, А. Богданов; вершина горы между Баймаком и Старым Сибаем, 1 VII 1953, Гуфранова; в 2 км к востоку от с. Акмурун, 25 VI 1985, А. Мулдашев (UFA); в 3 км на юго-запад от с. Хусаиново, *h* = 707, 6 VII 1961, Н. Ромахина; в 2 км на северо-запад от с. Баймурзино, 3 VII 1961, она же; в 10 км на северо-запад от Старого Сибая, *h* = 650, 24 VII 1961, она же (SVER).

Несмотря на тесный контакт между ареалами желтоцветкового *Oxytropis gmelinii* и пурпурноцветкового *O. sibajensis* (рис. 1, *3* и рис. 1, *4*), массовой гибридизации с образованием полихромных популяций не отмечается. Так, близ сел. Кусеево и Исянгулово мы встречали только *O. gmelinii* и лишь один раз нашли экземпляр с розоватыми цветками, тогда как в 10 км южнее, близ истоков р. Большой Карагайлы, произрастает исключительно *O. sibajensis*. В пределах очерченного ареала *O. sibajensis* желтоцветковые растения не отмечались.

Oxytropis ser. 5. *Sordidae* Vass. 1948, Фл. СССР — 13 : 59, descr. ross., p. p.; 1970, Новости сист. высш. раст. 1969, 6 : 157, p. p.

Typus: *Oxytropis sordida* (Willd.) Pers.

Species affines inclusae: *Oxytropis campestris* (L.) DC., *O. sulphurea* (Fisch.) Ledeb., *O. recognita* Bunge, *O. katangensis* N. Basil., *O. dorogostajskyi* Kuzen., *O. maydeliana* Trautv., *O. sajanensis* Jurtzev, *O. leucantha* (Pall.) Bunge, *O. nivea* Bunge.

Ряд 5. *Sordidae* Vass.

Тип *Oxytropis sordida* (Willd.) Pers.

Включаемые виды: *Oxytropis campestris, O. sulphurea, O. recognita, O. katangensis, O. dorogostajskyi, O. maydeliana, O. sajanensis, O. leucantha, O. nivea.*

12. *Oxytropis sordida* (Willd.) Pers. 1807, Syn. Pl., 2 : 332; DC. 1825, Prodr., 2 : 276; Bunge, 1840, Sp. Oxytr. : 82; Вас. и Б. Федч. 1948, Фл. СССР, 13 : 59. — *O. campestris* (L.) DC. var. *sordida* Ledeb. 1842; Fl. Ross. 1 : 591. — *O. campestris* (L.) DC. subsp. *sordida* (Willd.) C. Hartm. 1879, in Hartm. Handb. Skand. Fl., ed. 11 : 305. — *O. approximata* auct. non Less.: Крылов, 1933, Фл. Зап. Сиб. 7 : 1750, p. max. p. (excl. m. Ilmensis); Борисова, 1936, Сов. бот., 4 : 120, p. max. p. — *Astragalus sordidus* Willd. 1800, Sp. pl., 3 : 1313. — *Phaca sordida* Wahlb. 1812, Fl. lapp. : 190. — О. грязноватый.

Тип: «in alpibus Scotiae, Norvegiae» (K).

Распространение. Арктический евразиатский вид. Весьма обычный на Пай-Хое и Полярном Урале, на Приполярном Урале встречается спорадически, на Северном Урале и северной части Среднего Урала известны лишь единичные местонахождения (Игошина, 1966; Кобелева, 1976). Резко обособлено местонахождение на Южном Урале на горе Большой Шатак (рис. 1, *5*). Здесь *O. sordida* был найден лишь однажды: «In monte Schatak jugi uralensis, 1878, J. Schell» (LE). Борисовой (1936) эти гербарные образцы были определены как *O. approximata*, однако преобладание черных волосков в опушении соцветия, наличие длинных, горизонтально оттопыренных волосков в опушении цветоносов, малоцветковые, почти зоитиковидные соцветия, узкие прилистиики с резко выраженной жилкой и другие позволяют совершенно определенно отнести их к *O. sordida* s. l.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Борисова А. Г. О видах рода *Oxytropis* в пределах Урала // Сов. ботаника. 1936. № 4. С. 119—124.

Игошина К. Н. Флора горных и равнинных тундр и редколесий Урала // Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л., 1966. С. 135—224.

Князев М. С. Остролодочник — *Oxytropis* DC. // Определитель высших растений Башкирской АССР (сем. Brassicaceae—Asteraceae). М., 1989. С. 103—106.

Кобелева Т. П. Сем. *Leguminosae* Juss. — Бобовые (кроме родов *Anthyllis* и *Lotus*) // Флора северо-востока европейской части СССР. Л., 1976. Т. 3. С. 150—160, 164—182.

Крылов П. Н. Флора Западной Сибири. Томск, 1933. Т. 7. С. 1449—1817.

Кучеров Е. В., Мулдашев А. А., Галеева А. Х. Охрана редких видов растений на Южном Урале. М., 1987. 205 с.

Филиппов Е. Г., Куликов П. В., Князев М. С. Числа хромосом рода *Oxytropis* (*Fabaceae*) на Урале // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 6. С. 138—139.

Lessing Ch. F. Beitrag zur Flora des südlichen Urals und der Steppen // Linnaea 1835. N 9 (1834). S. 145—213.

Yakovlev G. P., Sytin A. K., Roskov Yu. R. Legumes of Northern Eurasia. Kew, 1996. 724 p.

Ботанический сад УрО РАН
Екатеринбург

Получено 29 V 1998

УДК 582 : 582.998 (479)

Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 2

© Ю. Л. Меницкий, Г. Ю. Конечная

ОБЗОР ВИДОВ РОДА *SENECIO* (*ASTERACEAE*) КАВКАЗА

G. L. MENITSKY, G. Yu. KONECHNAYA. SURVEY OF CAUCASIAN *SENECIO* (*ASTERACEAE*) SPECIES

Дан обзор 38 видов рода *Senecio* с Кавказа. Приведены синонимика, типификация, распространение по районам флоры Кавказа (Меницкий, 1991). Дан ключ для определения видов.

Ключевые слова: крестовник, *Senecio*, систематика, флора Кавказа.

В работе дается обзор видов крестовников *Senecio* L. Кавказа (38 видов) с указанием синонимики, типификации, распространения по районам флоры Кавказа (Меницкий, 1991) и ключом для определения видов. Род представлен в широком объеме, принятом A. DeCandolle (1838), E. Boissier (1875), E. Hallier и R. Wohlfahrt (1902) и др. и вслед за ними традиционно использованным кавказскими ботаниками (Гроссгейм, 1934, 1949; Манденова, 1952; Софиева, 1961; Аветисян, 1971, 1995), а также Б. К. Шишкиным (1961) во «Флоре СССР» и V. Matthews (1975) в издании «Flora of Turkey».

Основы современной систематики трибы *Senecioneae* и рода *Senecio* в частности были заложены в трудах C. Lessing (1832); DeCandolle (1838); G. Bentham (1873); G. Bentham, J. Hooker (1873—1876); Boissier (1875); O. Hoffman (1894); Hallier, Wohlfahrt (1902) и др. авторов.

Род *Senecio* s. l., характеризующийся однорядными обертками, усеченными сверху ветвями столбика с терминальным пучком волосков или папилл, паппусом с нитевидными щетинками у всех семянок, обычно неглубоко рассеченной трубкой венчика, включает виды различных жизненных форм (от однолетних трав до деревьев), распространенных на всех континентах земного шара с главными центрами видообразования в Центральной Америке, Андах, Восточной и Южной Африке, Южной Азии и Австралии и в меньшей степени в экстратропической Северной Америке и Евразии.

В настоящее время определилась тенденция разделения рода на более мелкие и внутренне более однородные таксоны, в связи с чем появились работы по поиску новых микроморфологических признаков, признаков сравнительной биохимии, цитологии; для расчленения рода стали интенсивно использоваться методы нумерической систематики (см. обзор Vincent, Gentliffe, 1992).

По мнению ряда исследователей, например C. Jeffrey с соавт. (1977), размах изменчивости признаков внутри *Senecio* s. l. слишком велик для одного рода и перекрывает совокупный диапазон таковой ряда признаваемых в настоящее время близких родов трибы. Ими была проведена ревизия рода в мировом масштабе — неформальная попытка разбить его на более мелкие подразделения («tentative genera»). Авторы разделили род на 3 серии (A, B, C), соответствующие, по их мнению, подтрибам *Senecioneae*, и 16 групп — неформальных родов, из которых роду *Senecio* s. str. соответствует группа A. IX. Авторы этой работы, а также некоторые другие исследователи отмечают, что в роде *Senecio* s. l. намечаются 2 основных подразделения: группа Cacalia-образных видов, характеризующаяся цельной рыльцевой поверхностью, цилиндрической верхней частью тычиночной нити (anther-collar, antheropodium) и основным числом хромосом 30, и Senecio-образная группа видов с вдоль разделенными рыльцевыми площадками, грушевидно-вздутой верхней частью тычиночных нитей (anther collar balusterform) и основными хромосомными числами 10—20 (включая анеуплоидные ряды).

Jeffrey с соавт. (1977) отмечают, что различия даже крупных подразделений не резкие и для многих видов характерны признаки обеих групп. Тем не менее авторы удовлетворены хотя бы тем, что существует прерывность в комплексах признаков («character state syndromes»), которая, по их мнению, позволяет делать таксономические подразделения, несмотря на отсутствие дискретности по отдельным признакам.

Тенденции к дроблению рода *Senecio* s. l. проявляются и в регионе Юго-Западной Азии и затронули кавказские виды, обзору которых посвящена данная статья. Сравнительно монолитная «сенециоидная» секция *Oliganthi* (Boiss.) Schischk. недавно была разбита на 3 рода: *Pojarkovia* Asker., первоначально (Аскерова, 1984) включавший 4 вида с 4-мерными трубчатыми цветками (*P. stenocephala* (Boiss.) Asker., *P. macrophylla* (Bieb.) Asker., *P. platyphylloides* (Somm. et Levier) Asker. и *P. pauciloba* (DC.) Asker.); в дальнейшем B. Nordenstam (1989а, б, 1997) выделил из него роды *Iranecio* B. Nordenst. (лопастнолистные виды секции *Oliganthi*) и *Caucasalia* B. Nordenst. (виды с копьевидно-ромбическими листьями). Ранее делались попытки отнести ряд видов этой секции к «какалиоидному» роду *Adenostyles* (Пименов, 1971; Черепанов, 1981, 1995), а также подключить и другую секцию рода *Senecio* с 4-мерными цветками (*Quadridentati*) к роду *Iranecio* (Jeffrey, 1992).

Изредка в литературе появляются здравые голоса за ограничение дробления родов в этой трибе. T. Barkley (1985 : 17) пишет: «Однако еще не ясно, чем признание многочисленных сегрегатных родов дает лучшую таксономию, чем представление характера изменчивости в терминах внутриродовых таксонов. Разумным вариантом может быть принятие широкой концепции рода для *Senecio* по крайней мере до окончания проведения ревизии на видовом уровне и критического анализа результатов».

Senecio L. 1753, Sp. Pl. : 866; id. 1754, Gen. Pl. ed. 5 : 373.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

1. Многолетники . . . . 2.

+ Однолетники (Sect. 8. *Senecio*) . . . . 32.

2. Обертка 2-рядная . . . . 3.

+ Обертка 1-рядная, без наружных листочков (Sect. 7. *Tephroseris* (Reichenb.) Cuf.) . . . . 29.

3. Листья перисто-лопастные, перисто-рассеченные, перисто-раздельные или лировидные . . . . 4.

+ Листья цельные, мелкозубчатые или цельнокрайные . . . . 15.

4. Листья снизу беловойлочные или железисто-опушенные, рассечены на широкие доли (напоминают листья одуванчика) или лировидные; корзинки немногочисленные, более 1 см в диам.; трубчатые цветки 4-мерные (Sect. 2. *Quadridentati* (Boiss.) Lom.) . . . . 5.

+ Листья голые или клочковато паутинисто-опушенные, снизу не бывают бело-войлочными или железистыми и даже отдаленно не напоминают листья одуванчиков . . . . 9.

5. Железисто-опушенные зеленые растения . . . . 9. *S. taraxacifolius* (Bieb.) DC.

+ Листья снизу или с обеих сторон бело-войлочные . . . . 6.

6. Стебель по крайней мере в своей нижней части имеет несколько нормально развитых листьев; листья в очертании угловато-эллиптические, перисто-лопастные или перисто-раздельные с более крупной конечной долей; зубцы лопастей острые, с короткими остроконечиями; корзинки 10—12 мм в диам. . . . . 7.

+ Стебель с сильно редуцированными листьями или почти безлистный, напоминающий цветочную стрелку; листья лировидные, с мягкими контурами; зубцы лопастей закругленные; корзинки 12—15 мм в диам. . . . . 8.

7. Семянки опушенные . . . . 6. *S. lipskyi* Lom.

+ Семянки голые . . . . 5. *S. kubensis* Grossh.

8. Боковых долей прикорневых листьев 0—1(2) пары . . . . 8. *S. pandurifolius* C. Koch.

+ Боковых долей прикорневых листьев 2—3(4) пары . . . . 7. *S. lorentii* Hochst.

9. Корзинки полушаровидные или широко-конические, многоцветковые, в щитковидных соцветиях по 5—50; язычковых цветков в корзинке 13—21; трубчатые цветки 5-мерные (Sect. 1. *Jacobaea* (Cass.) Dumort.) . . . . 10.

+ Корзинки узкоконические 5—7(15) цветковые, в щитковидных соцветиях обычно по 80 и более; язычковых цветков в корзинках 0—1(5); обертки 3.5—6(7) мм в диам.; трубчатые цветки (за исключением *S. othonnae*) 4-мерные (Sect. 5. *Oliganthi* (Boiss.) Schischk.) . . . . 13.

10. Стеблевые листья крупнозубчатые, перисто-надрезанные, с продолговатыми, ланцетными или яйцевидно-ланцетными зубцами или сегментами . . . . 11.

+ Стеблевые листья (хотя бы некоторые) 2-перистые с линейными или узколанцетными сегментами, обычно с обеих сторон голые; обертки до 10—12 мм в диам.; язычки вдвое длиннее оберток; все семянки опушенные . . . . 2. *S. schischkinianus* Sof.

11. Наружные или все семянки голые (обычно внутренние в последнем случае покрыты микроскопическими папиллами); листья паутинисто-опушенные или почти голые, диморфные: стеблевые от перисто-лопастных до перисто-раздельных, прикорневые (розеточные) обычно лировидные с крупной зубчатой конечной долей и 0—3 мелкими боковыми, долго сохраняющиеся . . . . 12.

+ Все семянки опушенные; стеблевые листья от зубчатых до 1-перисто-раздельных, снизу густо мохнато-паутинистые; розетка отсутствует; обертки до 10 мм в диам. с язычками вдвое длиннее обертки . . . . 1. *S. grandidentatus* Ledeb.

12. Внутренние семянки покрыты мелкими папиллами, краевые — голые; листья голые; обертки до 8 мм в диам., с язычками не более чем в 1.5 раза длиннее оберток; стебель от середины ветвистый . . . . 4. *S. erraticus* Bertol.

+ Внутренние семянки опушенные, наружные голые, с легко опадающим хохолком; обертки 8—12 мм в диам. с язычками вдвое (и более) длиннее оберток; стебель не ветвистый . . . . 3. *S. jacobaea* L.

13. Язычковых цветков нет; листья перисто-лопастные, перисто-рассеченные или лировидные, снизу плотно паутинисто-опушенные, 7—10 см дл.; трубчатые цветки 4-мерные; семянки голые . . . . 23. *S. paucilobus* DC.

+ Язычковых цветков в корзинке 1 или 5 . . . . 14.

14. Язычковых цветков в корзинке 1(2); листья до 40 см дл., глубоко перисто-надрезанные на 6—10 продолговатых сегментов, почти голые; трубчатые цветки 5-мерные; семянки, а часто и листочки обертки опушенные . . . . 24. *S. othonnae* Bieb.

+ Язычковых цветков в корзинке 5; листья лировидно-перистые с очень мелкими нижними долями или цельные, яйцевидно-сердцевидные с ушками у основания; трубчатые цветки 4-мерные; семянки голые . . . . 25. *S. lampsanoides* DC.

15. Листья округло-почковидные, на черешках значительно длиннее пластинки; стеблевых листьев до 3 (редко больше); корзинки обычно одиночные, корзинки 1.2—3 см в диам.; трубчатые цветки 4-мерные (Sect. 3. *Reniformes* (Boiss.) nob.) . . . . 16.

+ Листья ромбические, копьевидные, яйцевидные или ланцетные; стеблевых листьев более 3 . . . . 18.

16. Стебли безлистные; корзинка 1; стебли под корзинками тонко паутинисто-опушенные; обертки 1.2—1.5 см в диам. . . . . 12. *S. correvonianus* Albov.

+ Стебли с 2—3(6) мелкими листьями; корзинок на стебле 1—2(6) . . . . 17.

17. Стеблевых листьев 2, тонких, мягких; стебель под соцветием с коричневатым железистым опушением; черешки верхних листьев без ушек; обертки 1.5—1.8 см в диам. . . . . 11. *S. renifolius* (C. A. Mey.) Sch. Bip.

+ Стеблевых листьев 3(6) плотных; черешки у верхних листьев с ушками; цветоносы под корзинками бело-войлочные; обертки 2.5—3 см в диам. . . . . 10. *S. caucasicus* (Bieb.) DC.

18. Корзинки узкоконические, 5—8(10)-цветковые, 3—5 мм в диам. с 5 внутренними листочками обертки; корзинки собраны в большие (обычно более 80 корзинок) щитковидные соцветия; язычковых цветков нет; трубчатые цветки 4-мерные (Sect. 5. *Oliganthi* (Boiss.) Schischk.) . . . . 19.

+ Корзинки ширококонические или полушаровидные, (5)7—20 мм в диам., многоцветковые; обертки с большим числом внутренних листочков; корзинки собраны по 5—50 в щитковидные, кистевидные или метельчатые соцветия; язычковых цветков не менее 5; трубчатые цветки 5-мерные . . . . 22.

19. Листья ланцетные, до 20 см дл. и 4 см шир.; венчики трубчатых цветков до середины (и глубже) 4-раздельные, бело-розовые . . . . 21. *S. pojarkoviae* Schischk.

+ Листья яйцевидные или копьевидно-треугольные, цветки желтые . . . . 20.

20. Листья копьевидно-треугольные; околоцветники трубчатых цветков разделены на 1/4 своей длины . . . . 21.

+ Листья яйцевидные или широкояйцевидные; околоцветники трубчатых цветков разделены на 1/2—3/4 своей длины . . . . 22. *S. similiflorus* Kolak.

21. Черешки листьев у основания без ушек или с короткими ушками; обертки около 4 мм дл. и 3 мм в диам. с 4 внутренними листочками и 5 цветками . . . . 19. *S. rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip.

+ Черешки с крупными ушками, а у верхних листьев крылатые; обертка 5.5 мм дл. и 3.5—4 мм в диам. с 5—7 внутренними листочками и 5—8 цветками . . . . . . 20. *S. platyphylloides* Somm. et Levier.

22. Растения безрозеточные с равномерно облиственными стеблями (Sect. 6. *Pseudooliganthi* Sof.) . . . 23.

+ Растения полурозеточные, с крупными, обычно долгосохраняющимися длинночерешковыми прикорневыми и заметно более мелкими стеблевыми листьями (Sect. 4. *Doria* (Reichenb.) Godr.) . . . . 24.

23. Язычковых цветков 5; наружные листочки обертки превышают внутренние в 1.5 раза, последние без черного пятна или с неясно выраженным пятном; листья от узколанцетных до широкоэллиптических, зубчатые . . . . 26. *S. jacquinianus* Reichenb.

+ Язычковых цветков 8; наружные листочки обертки короче внутренних; внутренние листочки обертки с черным пятном; листья ланцетные, пильчатые, зубцы с мозолистыми остроконечиями . . . . 27. *S. fluviatilis* Wallr.

24. Корзинки многочисленные, в щитковидных соцветиях; обертки 5—7 мм в диам., язычковых цветков 5; семянки голые; прикорневые листья 20—40 (и более) см дл. . . . . . . 16. *S. macrophyllus* Bieb.

+ Обертки (12)15—20 мм в диам. . . . . 25.

25. Листочки обертки сверху с черным пятном; соцветия щитковидные (или корзинки одиночные); семянки опушенные . . . . 26.

+ Листочки обертки сверху без черного пятна; соцветия кистевидные или метельчатые; семянки голые . . 28.

26. Корневая шейка голая; все листья мелкопильчатые . . . . 27.

+ Корневая шейка беловойлочная; хотя бы некоторые листья (частично) цельнокрайные . . . . 15. *S. pseudoorientalis* Schischk.

27. Прикорневые листья до 20 см дл.; обертки до 20 мм в диам. . . . . 13. *S. kolenatianus* C. A. Mey.

+ Прикорневые листья до 35 см дл.; обертки 20—25 мм в диам. . . . . 14. *S. buschianus* Sosn.

28. Соцветия кистевидные; листья сверху голые; листочки обертки опушенные . . . . 17. *S. racemosus* (Bieb.) DC.

+ Соцветия метельчатые; листья сверху иногда шероховато-опушенные; листочки обертки почти голые . . . . 18. *S. thyrsophorus* C. Koch.

29. Листочки обертки желтоватые, коричневые или зеленые; язычки желтые или оранжевые; семянки опушенные . . . . 30.

+ Листочки обертки пурпуровые; язычки оранжевые; семянки опушенные или голые . . . . 31.

30. Прикорневые листья треугольно-яйцевидные, обычно при основании сердцевидные . . . . 28. *S. cladobotrys* Ledeb.

+ Прикорневые листья от продолговато-яйцевидных до ланцетных, усеченные, клиновидные, очень редко слегка сердцевидные при основании . . . . 29. *S. integrifolius* (L.) Clairv.

31. Растения 15—40 см выс.; нижние листья от ланцетных до яйцевидных, обычно постепенно, реже внезапно сужающиеся в более или менее широкие черешки; семянки около 2 мм дл., опушенные или голые; хохолок 5—6 мм дл., обертки 0.7—1 см в диам. . . . . 30. *S. aurantiacus* (Willd.) Less.

+ Растения 7—15 см выс.; нижние листья яйцевидные или округлые, внезапно переходящие в длинные (в 1.5—3 раза длиннее пластинки) узкие черешки; хохолок 10—11 мм дл., семянки около 5 мм дл., голые; обертки 1.5—2 см в диам. . . . . 31. *S. karjaginii* Sof.

32. Растения липкие от обильного железистого опушения; язычки короткие (1—1.5 мм дл.), закрученные; семянки опушенные или голые . . . . 32. *S. viscosus* L.

+ Растения без железистого опушения; семянки опушенные . . . . 33.

33. Язычков нет; растения голые или паутинисто-опушенные, с перисто-лопастными листьями; обертка голая; наружные листочки обертки сверху черные . . . . 33. *S. vulgaris* L.

+ Язычки развиты . . . . 34.

34. Язычки очень короткие, закрученные; листья перисто-раздельные с продолговатыми или линейными зубчатыми долями; наружные листочки обертки сверху без черного пятна . . . 34. *S. sylvaticus* L.

+ Язычки длиннее обертки . . . . 35.

35. Растения паутинисто-опушенные . . . . 36.

+ Растения голые или почти голые . . . . 37.

36. Высокогорные растения 5—10(15) см выс. обычно с желтовато-зелеными листьями и часто красноватыми у основания стеблями . . . . 36. *S. sosnovskyi* Sof.

+ Средне- и низкогорные более высокие растения с ярко-зелеными листьями и стеблями . . . . 35. *S. vernalis* Waldst. et Kit.

37. Листья 1—2-перисто-раздельные или перисто-рассеченные на линейные сегменты, при сушке чернеют; растения солончаков . . . . 37. *S. noeanus* Rupr.

+ Листья цельные, зубчатые или лопастные; растения незасоленных местообитаний . . . . 38. *S. subdentatus* Ledeb.

Sect. 1. *Jacobaea* (Cass.) Dumort.

1827, Fl. Belg. : 65. — *Senecio* subgen. *Jacobaea* Cass. 1822, Dict. Sci. Nat. 24 : 110, non *Jacobaea* Mill. 1754, Gard. Dict. Abridg. ed. 4, nec Thunb. 1800, Fl. Cap. Prodr. Praef.; id. 1801, Nov. Gen. 13 : 169.

Лектотип (Конечная, 1981 : 1614): *S. jacobaea* L.

1. *S. grandidentatus* Ledeb. 1845, Fl. Ross. 2 : 636. — *S. arenarius* Bieb. ex Bess. 1816, Cat. Horti Crem. : 129; Гроссг. 1949, Опред. раст. Кавк. : 469, non Thunb. 1800. — *S. erucifolius* var. *canescens* Trautv. 1858, Melang. Biol. 2 : 130. — *S. erucifolius* var. *latilobus* Boiss. et var. *grandidentatus* (Ledeb.) Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 392. — *S. erucifolius* var. *mollis* Trautv. 1877, Тр. Петерб. бот. сада, 10 : 117, non *S. mollis* Willd. — *S. erucifolius* subsp. *arenarius* (Bess.) Soó, 1969, Acta Bot. Acad. Sci. Hung. 15, 3—4 : 346; Авет. 1995, Фл. Арм. 9 : 465. — *S. erucifolius* subsp. *grandidentatus* (Ledeb.) Avet. 1971, Биол. журн. Арм. 11 : 44. — *S. erucifolius* subsp. *grandidentatus* (Ledeb.) B. Nordenst. 1989, in Rech. fil., Fl. Iran. 164 : 76, comb. superfl. — *S. erucifolius* auct. non L. : Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 307; id. 1819, ibid. 3 : 570, p. p.; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 154; Chater a. Walters, 1976, Fl. Europ. 4 : 202, p. p.

Описан из Талыша. Тип: «Ins. Sara. Kieseritzky» (LE!).

ЗП; ВП; ЗК: Адаг.-Пшиш., Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК; ВК; СЗЗ; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос., Триал.-Н. Карт.; ВЗ; ЮЗЗ: Араг.; ЮЗ: Ерев., Севан., Нах.; Т.

Указан для ЦЗ: Лори; ЮЗЗ: Месх.; ЮЗ: Дар., Занг. (Гроссгейм, 1934 : 154; Манденова, 1952 : 396; Софиева, 1961 : 342; Аветисян, 1995 : 465).

Юго-Вост., Вост. Европа; Сев., Юго-Зап. (Иран), Ср. Азия.

2. *S. schischkinianus* Sof. 1957, Изв. АН Азерб. ССР, 1 : 83. — *S. erucifolius* auct. non L. : Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 154 (quoad var. *tenuifolius*). — *S. borysthenicus* auct. non Andrz. : Гроссг. 1949, Опред. раст. Кавк. : 470.

Описан с Восточного Кавказа. Тип: «Дагестан, Кумторкали, южный склон, осыпь, 28—29 VII 1926, Н. Кривицин» (LE!).

ЗП: З. Ставр.; ВП: Тер.-Кум., Тер.-Сулак. (Аграханский п-ов); ВК: Ассо-Арг., Ман.-Самур.

Указан для ЗП: Аз.-Куб; ВП: В. Ставр. (Галушко, 1980 : 201).

Эндемик.

3. *S. jacobaea* L. 1753, Sp. Pl. : 870. — *Jacobaea vulgaris* Gaertn. 1791, De Fruct. Sem. 2 : 445.

Описан из Европы.

ЗП; ВП; ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК: В.-Кум., Малк.; ВК: Ассо-Арг., Ман.-Самур.; СЗЗ: Анап.-Гел.; ЗЗ: Абх., Инг.-Рион.; ЮЗЗ: Араг. (заносн.?)

Указан для всех районов Северного Кавказа (Галушко, 1980 : 201).

Европа; Сев., Юго-Зап. (Турция), Ср., Центр. Азия; Сев. Африка (заносн.).

4. *S. erraticus* Bertol. 1810, Rar. Ital. Pl. Dec. 3 : 62. — *S. barbareae folius* Kroker, 1790, Fl. Siles. 2, 2 : 421, nom. invalid. — *S. barbareifolius* (Wimm. et Grab.) Reichenb. 1831, Fl. Germ. Excurs. 2 : 244. — *S. aquaticus* subsp. *erraticus* (Bertol.) Matthews, 1975, Fl. Turk. 5 : 150. — *S. aquaticus* subsp. *barbareifolius* (Wimm. et Grab.) Walters, 1976, Journ. Linn. Soc. London (Bot.), 71, 4 : 266; Chater a. Walters, 1976, Fl. Europ. 4 : 202.

Описан из Италии.

ЦК: В.-Кум. (Железноводск?); ЗЗ.

Атл., Центр., Южн., Юго-Вост. Европа; Средиз.; Юго-Зап. Азия (Турция).

Sect. 2. *Quadridentati* (Boiss.) Lom.

1897, Тр. Тифл. бот. сада, 2 : 287; Шишк. 1961, Фл. СССР, 26 : 725. — § *Quadridentati* Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 385. — § *Velutini* Boiss. l. c. : 384. — Sect. *Incani* Schischk. 1961, Фл. СССР, 26 : 720, p. p.; Авет. 1995, Фл. Арм. 9 : 468, non § *Incani* DC., 1838, Prodr. 6 : 355.

Тип: *S. taraxacifolius* (Bieb.) DC.

5. *S. kubensis* Grossh. 1933, Тр. Азерб. отд. Закавк. фил. АН СССР, сект. бот. 1 : 59 (non vidi). — *S. massagetovii* Schischk. 1961, Фл. СССР, 26 : 882, 722. — *Iranecio kubensis* (Grossh.) C. Jeffrey, 1992, Kew Bull. 47, 1 : 102. — *I. massagetovii* (Schischk.) C. Jeffrey, l. c. : 103. — *S. lorentii* auct. non Hochst. : Авет. 1971, Биол. журн. Арм. 9 : 468, p. p.; она же, 1995, Фл. Арм. 9 : 468, p. p.

Описан с Восточного Кавказа. Тип: «distr. Kuba, in pasc. alpinis p. p. Aput, 26 VII 1930, M. Sachokia» (BAK, iso — LE!).

ЦК: В.-Тер.; ВК: Кубин.; ЗЗ: Инг.-Рион.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ЮЗЗ: Месх., Джав.-В. Ах.; ЮЗ: Севан.

Эндемик.

6. *S. lipskyi* Lom. 1899, Тр. Тифл. бот. сада, 3 : 51. — *S. saxatilis* Lom. 1897, там же, 2 : 287, non Wall. ex DC. 1838. — *Iranecio lipskyi* (Lom.) C. Jeffrey, 1992, Kew Bull. 47, 1 : 103. — *S. lorentii* auct. non Hochst. : Авет. 1971, Биол. журн. Арм. 24, 11 : 45; она же, 1995, Фл. Арм. 9 : 468, p. p., quoad. pl. e Sevan, Daral. et Zangez.

Описан из Южного Закавказья (Нахичевань, близ Биченаха): «г. Такали, 7000′, 10 VII [18]95, А. Л[омакин]» (LE!).

ЮЗЗ: Джав.-В. Ах., Араг.; ЮЗ: Ерев., Севан., Дар., Нах., Занг.

Юго-Зап. Азия (Иран).

7. *S. lorentii* Hochst. 1845, in Lorent, Wander. Morgenl. 1842—43 : 330; id. 1845, Flora, 28 : 27. — *S. gundelius* C. Koch, 1851. Linnaea, 24 : 364. — *S. armenius* Jaub. et

Spach, 1853, Ill. Pl. Or. 4 : 143; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 152; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. : 469. — *S. pedunculosus* Trautv. 1875, Тр. Петерб. бот. сада, 3, 2 : 277; Гроссг. 1934, цит. соч. : 152; он же, 1949, цит. соч. : 469. — *Iranecio lorentii* (Hochst.) C. Jeffrey, 1992, Kew Bull. 47, 1 : 103.

Описан из Турции («bei Erzerum»). Тип: «Erzerum, Lorent» (B?).

ЗЗ: Адж.

Указан (sub *S. armenius*) для ЮЗЗ: Месх. (Манденова, 1952 : 400).

Юго-Зап. Азия (Турция).

8. *S. pandurifolius* C. Koch, 1843, Linnaea, 17 : 48. — *S. conipes* Somm. et Levier, 1895, Nuov. Giorn. Bot. Ital. Ser. 2, 2 : 88; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 153. — *Iranecio pandurifolius* (C. Koch) C. Jeffrey, 1992, Kew Bull. 47, 1 : 103.

Описан из Западного Закавказья. Тип: «In Mingrelia boreali, C. Koch» (?).

ЗК: Уруп-Теб.; ЗЗ: Абх., Инг.-Рион., Рион.-Квир., Адж.

Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция).

9. *S. taraxacifolius* (Bieb.) DC. 1838, Prodr. 6 : 348. — *Cineraria taraxacifolia* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 313. — *Ligularia aucheri* DC. 1838, l. c. : 300. — *Iranecio taraxacifolius* (Bieb.) C. Jeffrey, 1992, Kew Bull. 47, 1 : 103.

Описан из Грузии. Тип: «Ex Iberia. Steven. a. 1806.» (LE!).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В. Куб; ЦК: Малк., В.-Тер. ВК; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд., Караб.; ЮЗЗ: Джав.-В. Ахур., Араг.; ЮЗ: Сев., Дар., Нах., Занг.

Указан для ЦЗ: Триал.-Н. Карт., Лори; ЮЗ: Ерев., Мегр.-Зан. (Гроссгейм, 1934 : 153; Манденова, 1952 : 416; Аветисян, 1995 : 470).

Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

Sect. 3. Reniformes (Boiss.) Menits. et Konechn. comb. nov.

— § *Reniformes* Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 384. — *Ligularia* subgen. *Dolichorrhiza* Pojark. 1961, Фл. СССР, 26 : 895, 853. — *Dolichorrhiza* (Pojark.) Galuschko, 1970, Новости сист. высш. раст. 6 : 210. — Sect. *Quadridentati* (Boiss.) Avet. 1995, Фл. Арм. 9 : 470, p. p., excl. typo.

Лектотип (Меницкий, Конечная, h. l.): *S. renifolius* (C. A. Mey.) Sch. Bip.

10. *S. caucasicus* (Bieb.) DC. 1838, Prodr. 6 : 348. — *Cineraria caucasica* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 313. — *Ligularia caucasica* (Bieb.) G. Don, 1839, in Sweet, Hort. Brit.; Пояpк. 1961, Фл. СССР, 26 : 855; Танфильев и Кононов, 1987, Катал. дикораст. раст. Ставр. кр. : 106. — *Dolichorrhiza caucasica* (Bieb.) Galuschko, 1970, Новости сист. высш. раст. 6 : 210; он же, 1980, Фл. Сев. Кавк. 3 : 202.

Описан из Грузии. Тип: «Ex Iberia. Steven. a. 1806.» (LE!).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК: Малк., В.-Тер.; ВЗ; ЗЗ: Абх., Инг.-Рион.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос., Триал.-Н. Карт.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд.; ЮЗЗ: Месх., Джав.-В. Ах.; ЮЗ: Севан.

Указан для всех высокогорных районов Северного Кавказа (Галушко, 1980 : 202); ЮЗ: Ерев., Дар. (Гроссгейм, 1934 : 147; Аветисян, 1995 : 470).

Эндемик.

11. *S. renifolius* (C. A. Mey.) Sch. Bip. 1845, Flora, 28 : 50. — *Cineraria renifolia* C. A. Mey. 1831, Verzeichn. Pfl. Casp. Meer : 82. — *Ligularia renifolia* (C. A. Mey.) DC. 1838, Prodr. 6 : 316; Пояpк. 1961, Фл. СССР, 26 : 853; Танфильев, Кононов, 1987, Катал. дикораст. раст. Ставр. кр. : 106. — *Dolichorrhiza renifolia* (C. A. Mey.) Galuschko, 1970, Новости сист. высш. раст. 6 : 210; он же, 1980, Фл. Сев. Кавк. 3 : 202.

Описан по материалам из Западного и Центрального Кавказа («In regione alpina Caucasi occidentalis (alt. 1100—1400 hexap.); perrara ad torrentem Terek prope Kobi (alt. 1100 hexap.)»). Лектотип (Конечная, h. l.): «In umbrosis rupium ad rivulum Malka 7000′.—8500′. 7, 8—12 July [Meyer]» (LE!).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК; ВК: Ассо-Арг., В.-Сулак., Ман.-Самур.; ЗЗ: Туап.-Адл., Инг.-Рион.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.

Указан для всех горных районов Северного Кавказа (Галушко, 1980 : 202).

Эндемик.

12. *S. correvonianus* Albov, 1895, Bull. Herb. Boiss. 3 : 91; он же, 1895, Тр. Тифл. бот. сада, 1 : 140. — *Ligularia correvoniana* (Albov) Pojark. 1961, Фл. СССР, 26 : 856. — *Dolichorrhiza correvoniana* (Albov) Galuschko, 1970, Новости сист. высш. раст. 6 : 210; он же, 1980, Фл. Сев. Кавк. 3 : 202.

Описан из Западного Закавказья («Hab. in Abchasia: in monte Czipshira, alt. 8000 ped.; in m. Arbika 6000 p.; in m. Mamdzyshka, 2100 m.; in loco Ashoempydzh dicto, 2100 metr. (N. Alboff, 1892, 1894). In Circassia (Provincia Maris Nigri): in m. Khag, alt. 2825 m.; ad fontes fl. Lasha, 2140 m (N. Albov 1894. Exs. N 210)») (G?).

ЗЗ: Туап.-Адл., Абх.

Эндемик.

Sect. 4. *Doria* (Reichenb.) Godr.

1851, in Gren. et Godr. Fl. Fr. 2 : 117. — *Senecio* C. Doria Reichenb. 1831, Fl. Germ. Excurs. 2 : 44. — Sect. *Crociserides* auct. non (DC.) Rouy : Шишк. 1961, Фл. СССР, 26 : 726, p. p. — Sect. *Crociseris* auct. non (Reichenb.) Hall. et Wohlf. : B. Nordenst. 1989, in Rech. fil., Fl. Iran. 164 : 63; Авет. 1995, Фл. Арм. 9 : 472.

Тип: *S. doria* L.

13. *S. kolenatianus* C. A. Mey. 1849, Beitr. Pfl. Russ. Reich. 6 : 34. — *S. amphibolus* C. Koch, 1851, Linnaea, 24 : 361; Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 405; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 150; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. — *S. longiradiatus* Trautv. 1865, Ind. Sem Horti Petrop. : 37. — *S. orientalis* auct. non Willd. : Манден. 1952, Фл. Груз. 8 : 407, p. p.

Описан с Центрального Кавказа. Тип: «In monte Kasbek, alt. 1460 hexap. [13.8.1884 N 2151, Dr. Kolenati]» (LE!).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК: Малк., В.-Тер.; ВК: Ман.-Самур.; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; Триал.-Н. Карт.; ЮЗЗ: Месх., Джав.-В. Ах.

Указан для ВК: Ассо-Арг., В.-Сулак. (Галушко, 1980 : 198).

Эндемик.

14. *S. buschianus* Sosn. 1929, Журн. Русск. бот. общ. 14 : 84. — *S. kolenatianus* auct. non C. A. Mey. : Авет. 1971, Биол. журн. Арм. 24, 11 : 45; она же, 1995, Фл. Арм. 9 : 472.

Описан с Центрального Кавказа: Тип: «Balkharia, in declivio S. m-tis Mekhtygen, in depressione Guzojlan-bau-baschi-kez, prata subalpina, 2357 m, 29 VIII 27, N 76, E. et N. Busch» (TBI?).

ЦК: Малк.

Указан для ЦК: В.-Кум., В.-Тер. (Галушко, 1980 : 198).

Эндемик.

Вопреки указанию Шишкина (1961 : 727), в LE имеются только топотипы («ibid. 2300 м, 31 VIII 1927, s. n.»).

15. *S. pseudoorientalis* Schischk. 1961, Фл. СССР, 26 : 727. — *S. orientalis* Willd. 1803(1804), Sp. Pl. ed. 4, 3 : 2006; DC. 1838, Prodr. 6 : 358; C. Koch, 1843, Linnaea, 17 : 48; Ledeb. 1845, Fl. Ross. 2, 2 : 642; Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 406; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 150; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. : 468; Манден. 1952, Фл. Груз. 8 : 407, Соф. 1961, Фл. Азерб. 8 : 332, non Mill. 1768. — *S. kolenatianus* subsp. *pseudoorientalis* (Schischk.) Avet. 1971, Биол. журн. Арм. 24, 11 : 45; она же, 1995, Фл. Арм. 9 : 472.

Описан из Армении («Habitat in Armenia»).

ЗЗ: Адж.; ЮЗЗ: Джав.-В. Ах., Араг.; ЮЗЗ: Ерев., Севан., Дар., Нах., Мегр.-Зан., Занг.; Т.

Указан для ВЗ: Караб. (Софиева, 1961 : 333).

Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

16. *S. macrophyllus* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 308. — *Jacobaea macrophylla* (Bieb.) C. A. Mey. 1831, Verzeichn. Pfl. Casp. Meer : 81. — *S. doria* auct. non L. : C. Koch, 1843, Linnaea, 17 : 48 et auct. fl. Cauc.

Описан из Восточного Предкавказья («in herbidis Caucasi, ad fluvios Terek et Kumam»).

ЗП; ВП: В. Ставр.; ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК; ВК: Ассо-Арг.; ЗЗ: Абх.

Эндемик.

17. *S. racemosus* (Bieb.) DC. 1838, Prodr. 6 : 358. — *Cineraria racemosa* Bieb. 1798, Tabl. Prov. Meer Casp. : 119; id. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 314. — *C. caspica* Pers. 1807, Syn. 2 : 43. — *Senecio caspicus* (Pers.) Less. 1834, Linnaea, 9 : 170. — *S. pseudoracemosus* Grossh. 1933, Тр. Азерб. отд. Закавк. фил. АН СССР, Бот. 1 : 60; он же, 1934, Фл. Кавк. 4 : 149.

Описан по материалам из Восточного Кавказа и Закавказья («in montibus nudis altioribus»). Лектотип (Шишкин, 1961 (?), in herb. LE): «Ex montibus Schirvanicis (a. 1796), M. [Bieberstein]».

ЗП: З. Ставр.; ЗК: Уруп-Теб.; ЦК: В.-Кум., Малк.; ВК: В.-Сулак., Ман.-Самур.; ЦЗ; ВЗ: Ширв.; Т.

Юго-Зап. Азия (Иран, Ирак).

Несмотря на то что вид действительно обнародован Биберштейном в 1798 г., DeCandolle (1838 : 358), Matthews (1975 : 158) и Аветисян (1995 : 475), равно как и сам Шишкин (1961), ссылаются на классическое местонахождение, приводимое Биберштейном в 1808 г. («in herbidis alpestribus Caucasi et campestribus Wolgensibus (Bieb.)»).

18. *S. thyrsophorus* C. Koch, 1851, Linnaea, 24 : 362. — *S. racemosus* var. *glaber* DC. 1838, Prodr. 6 : 358. — *S. cyri* C. Koch, 1851, l. c. — *S. racemosus* var. *araxinus* Trautv. 1873, Тр. Петерб. бот. сада, 2 : 550; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 149. — *S. racemosus* var. *schelkovnikovii* Grossh. 1924, в Гроссг. и Шишк., Pl. orient. 1 : 44. — *S. schelkovnikovii* (Grossh.) Grossh. 1933, Тр. Азерб. отд. Закавк. фил. АН СССР, Бот. 1 : 60. — *S. racemosus* var. *cyri* (C. Koch) Grossh. 1934, цит. соч. : 149. — *S. racemosus* auct. non (Bieb.) DC. : Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 402, p. p.; Соф. 1961, Фл. Азерб. 8 : 332; Matthews, 1975, Fl. Turk. 5 : 157; B. Nordenst. 1989a, in Rech. fil. Fl. Iran. 164 : 66; Авет. 1971, Биол. журн. Арм. 24, 11 : 76; она же, 1995, Фл. Арм. 9 : 475.

Описан из Южного Закавказья (Цахкадзор): «In Gaue Daratschitschak auf Trachyt, c. 5000′ hoch.» (B?).

ЦЗ: Лори; ВЗ: Караб.; ЮЗЗ: Джав.-В. Ах., Араг.; ЮЗ: Ерев., Севан., Дар., Нах., Занг.

Юго-Зап. Азия (вост. Турция, Иран, сев. Ирак).

Sect. 5. *Oliganthi* (Boiss.) Schischk.

1961, Фл. СССР, 26 : 739; Соф. 1957, Изв. АН Азерб.ССР, 1 : 88, sine indic. basyon. — § *Oliganthi* Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 385. — *Pojarkovia* Asker. 1984, Новости сист. высш. раст. 21 : 185. — *Iranecio* B. Nordenst. 1989, in Rech. fil., Fl. Iran. 164 : 53, p. p. — *Iranecio* B. Nordenst. sect. *Synotoides* B. Nordenst. 1989, l. c. : 57. — *Caucasalia* B. Nordenst. 1997, Pl. Syst. Evol. 206 : 22.

Лектотип (Конечная, Меницкий, h. l.): *S. platyphyllus* DC. (=*S. rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip.).

19. *S. rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip. 1845, Flora, 28 : 499. — *Cacalia rhombifolia* Adams ex Willd. 1809, Enum. Horti Berol. : 850. — *C. macrophylla* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 286, non *Senecio macrophyllus* Bieb. 1808, l. c. : 308. — *Senecio platyphyllus* DC. 1838, Prodr. 6 : 352; C. Koch, 1843, Linnaea, 17 : 48; Ledeb. 1845, Fl. Ross. 2 : 637; Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 409; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 151; он же,

1949, Опред. раст. Кавк. : 468; Манден. 1952, Фл. Груз. 8 : 412; Соф. 1961, Фл. Азерб. 8 : 336. — *Adenostyles rhombifolia* (Willd.) M. Pimen. 1971, Бюл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол. 76, 6 : 89. — *Pojarkovia macrophylla* (Bieb.) Asker. 1984, Новости сист. высш. раст. 21 : 186. — *Adenostyles macrophylla* (Bieb.) Czer. 1995, Сосуд. раст. Росс. : 73. — *Caucasalia macrophylla* (Bieb.) B. Nordenst. 1997, Pl. Syst. Evol. 206 : 23.

Описан с Кавказа («Habitat ad Caucasum»).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК: Малк., В.-Тер.; ВК: В.-Сулак., Кубин.; ЗЗ; ЦЗ; ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд.; ЮЗЗ: Месх.; ЮЗ: Занг.

Указан для ЮЗ: Ерев., Севан. (Аветисян, 1995 : 478).

Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция).

20. *S. platyphylloides* Somm. et Levier, 1892, Тр. Петерб. бот. сада, 12 : 153. — *Adenostyles pontica* C. Koch, 1851, Linnaea, 23 : 696, non *Senecio ponticus* Grecescu, 1909. — *S. platyphyllus* var. *platyphylloides* (Somm. et Levier) Grossh. 1949, Опред. раст. Кавк. : 468. — *Adenostyles rhombifolia* subsp. *platyphylloides* (Somm. et Levier) M. Pimen. 1971, Бюл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол. 76, 6 : 89. — *Adenostyles platyphylloides* (Somm. et Levier) Czer. 1981, Сосуд. раст. СССР : 42. — *Pojarkovia platyphylloides* (Somm. et Levier) Asker. 1984, Новости сист. высш. раст. 21 : 187. — *Caucasalia platyphylloides* (Somm. et Levier) B. Nordenst. 1997, Pl. Syst. Evol. 206 : 25.

Описан из Западного Закавказья (Аджария, Даниспараули). Тип: «In Transcaucasia regione silvatica superiore prope pagum Danais Paraul, inter Batum et Achalzich, ubi die 22 Junii legimus» (FI?).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК: Малк.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Адж.

Указан для ЗЗ: Инг.-Рион. (Манденова, 1952 : 413).

Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция).

21. *S. pojarkoviae* Schischk. 1953, Бот. мат. (Ленинград), 15 : 409. — *S. stenocephalus* Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 408; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 151; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. : 468; Манден. 1952, Фл. Груз. 8 : 408, non Maxim. 1871. — *Pojarkovia stenocephala* (Boiss.) Asker. 1984, Новости сист. высш. раст. 21 : 186.

Описан с Восточного Кавказа. Тип: «descensus montis Dindiadagh ad fluv. Muchach 3600′—6000′ (Ruprecht)» (G?).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК: В.-Тер.; ВК: В.-Сулак., Кубин.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион., Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв., Н.-Кур.

Указан для ЦК: Малк. (Галушко, 1980 : 197).

Эндемик.

22. *S. similiflorus* Kolak. 1955, Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси), 18 : 6; он же, 1949, Фл. Абх. 4 : 252, descr. ross. — *Adenostyles similiflora* (Kolak.) Konechn. 1982, Новости сист. высш. раст. 19 : 184; Колак. 1982, Фл. Абх. изд. 2, 2 : 105, nom. provis. — *Caucasalia similiflora* (Kolak.) B. Nordenst. 1997, Pl. Syst. Evol. 206 : 26. — *Senecio platyphylloides* auct. non Somm. et Levier: Шишк. 1961, Фл. СССР, 26 : 740, p. p.

Описан из Западного Закавказья. Тип: «Абхазия, ущелье Клухора, ниже впадения Нахара, щебнистые осыпи, среди высокотравья, 1400 м, 21 VII 1948, А. Колаковский, В. Яброва» (SUCH, iso-LE!).

ЗЗ: Абх.

Эндемик.

Г. Ю. Конечная (1983) считает *S. similiflorus* гибридогенным видом (*S. pojarkoviae* × *S. rhombifolius*).

23. *S. paucilobus* DC. 1838, Prodr. 6 : 352. — *Pojarkovia pauciloba* (DC.) Asker. 1984, Новости сист. высш. раст. 21 : 187. — *Iranecio paucilobus* (DC.) B. Nordenst. 1989, in Rech. fil., Fl. Iran. 164 : 56.

Описан из Ирана. Синтипы: «in itinere a Persia ad Indiam legit cl. Belanger; ad Zerdkou, cl. Aucher-Eloy» (G?).

ЮЗ: Нах.

Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

24. *S. othonnae* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 308. — *Cacalia pinnata* Willd. 1809, Enum. Horti Berol. : 580. — *Jacobaea othonnae* (Bieb.) C. A. Mey. 1831, Verzeichn. Pfl. Casp. Meer : 81. — *Cineraria anomala* Sibth. et Sm. 1839, Fl. Graec. 9, 2 : 56. — *Senecio rariflorus* C. Koch, 1843, Linnaea, 17 : 47. — *S. pinnatus* (Willd.) Sch. Bip. 1845, Flora, 28 : 499. — *Iranecio othonnae* (Bieb.) B. Nordenst. 1989, in Rech. fil., Fl. Iran. 164 : 58.

Описан из Грузии. Тип: «Ex Iberia. Steven m. 1806» (LE!).

ЗК: Бело-Лаб.; ЦК: Малк., В.-Тер.; ВК: В.-Сулак., Кубин.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Инг.-Рион., Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос., Лори; ЮЗЗ: Месх., Джав.-В. Ах., ЮЗ: Севан., Дар., Нах., Занг., Мегр.-Зан., Ю. Караб.; Т.

Указан для ЗК: Уруп-Теб.; ВК: Ман.-Самур.; ЦЗ: Триал.-Н. Карт.; ВЗ: Мург.-Муровд., Караб.; ЮЗ: Ерев. (Гроссгейм, 1934 : 153; Манденова, 1952 : 413; Софиева, 1961 : 339; Аветисян, 1995 : 480).

Юго-Вост. Европа; Юго-Зап. Азия (Турция, Иран).

25. *S. lampsanoides* DC. 1838, Prodr. 6 : 348. — *Cineraria parviflora* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 316; Willd. 1809, Enum. Horti Berol. : 893, non *Senecio parviflorus* All. 1785. — *Caucasalia parviflora* (Bieb.) B. Nordenst. 1997, Pl. Syst. Evol. 206 : 29.

Описан с Центрального Кавказа («Habitat alpestribus Caucasi circa Kasbek») (?).

ЗК: Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК: Малк., В.-Тер.; ВК; ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв.

Указан для ЦК: В.-Кум. (Галушко, 1980 : 196; Танфильев, Кононов, 1987 : 106).

Эндемик.

Sect. 6. *Pseudooliganthi* Sof.

1957, Изв. АН Азерб. ССР, 1 : 88. — § *Oliganthi* Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 385, 408, p. p.

Лектотип (Конечная, 1981 : 1615): *S. nemorensis* L.

26. *S. jacquinianus* Reichenb. 1825, Iconogr. Bot. Pl. Crit. 3 : 80. — *S. nemorensis* subsp. *jacquinianus* (Reichenb.) Čelak. 1871, Prodr. Fl. Bohm. : 241. — *S. propinquus* Schischk. 1953, Бот. мат. (Ленинград), 15 : 406; он же, 1961, Фл. СССР, 26 : 743; Сахок. и Хуцишвили, 1975, Консп. фл. высш. раст. Хеви : 60; Галушко, 1980, Фл. Сев. Кавк. 3 : 198; Очиаури, 1981, Консп. фл. Пирикити Хевсурети : 44; Колак. 1982, Фл. Абх. изд. 2, 2 : 104; Танфильев и Кононов, 1987, Катал. дикораст. раст. Ставр. кр. : 106; А. Дмитр. 1990, Опред. раст. Адж., изд. 2, 2 : 44. — *S. nemorensis* auct. non L. : Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 408, p. p.; Chater a. Walters, 1976, Fl. Europ. 4 : 196, p. p. — *S. fuchsii* auct. non C. C. Gmel. : Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 152.

Описан из Венгрии.

ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ: Пшад.-Джуб.; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос., Триал.-Н. Карт.; ВЗ: Алаз.-Агрич.; ЮЗЗ: Месх.

Центр., Вост. Европа.

27. *S. fluviatilis* Wallr. 1840, Linnaea, 14 : 64. — *S. sarracenicus* var. *sclerophyllus* C. Koch, Linnaea, 24 : 359. — *S. hajastanicus* Sof. 1957, Изв. АН Азерб. ССР, 1 : 86.

Описан из Германии.

ЮЗЗ: Араг., Джав.-В. Ах.; ЮЗ: Ерев., Севан.

Указан для ЦЗ: Лори (Гроссгейм, 1934 : 151; Аветисян, 1995 : 480).

Атл., Центр., Юго-Вост., Вост. Европа; Сев., Юго-Зап. (Турция), Ср. Азия.

Sect. 7. *Tephroseris* (Reichenb.) Cuf.

1933, Feddes Repert. Beih. 79, 1 : 8; Шишк. 1961, Фл. СССР, 26 : 753. — *Cineraria* b. *Tephroseris* Reichenb. 1831, Fl. Germ. Excurs. 2 : 241. — *Senecio* § *Tephroseris* (Reichenb.) DC. 1838, Prodr. 6 : 359; Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 385 («*Tephroserides*»). — *Tephroseris* (Reichenb.) Reichenb. 1841, Repert. Herb : 87; id. 1842, Fl. Saxon. : 146.

Лектотип (Конечная, 1994 : 64): *S. campestris* (Retz.) DC. (=*S. integrifolius* (L.) Clairv.).

28. *S. cladobotrys* Ledeb. 1845, Fl. Ross. 2, 2 : 644. — *Cineraria longifolia* Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 315, non Jacq. 1774. — *Senecio campestris* var. *dentatus* DC. 1838, Prodr. 6 : 361. — *Cineraria campestris* var. *longifolia* (Bieb.) Trautv. 1878, Тр. Петерб. бот. сада, 5, 2 : 471. — *Tephroseris cladobotrys* (Ledeb.) Griseb. et Schenk, 1852, Arch. Naturg. (Berlin), 18, 1 : 342.

Описан с Западного Кавказа. Лектотип (I. Kukkonen, 1975, in sched. herb. LE): «Guria, Nordmann» (LE!).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК: Малк.; ВК: Ассо-Арг.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Рион.-Квир., Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич.

Указан для В.-Тер. (Сахокия, Хуцишвили, 1975 : 60; Галушко, 1980 : 197); ЗЗ: Инг.-Рион.; ВЗ: Иорск.-Шек. (Манденова, 1952 : 414).

Эндемик.

29. *S. integrifolius* (L.) Clairv. 1811, Man. Herb. Suisse : 241. — *Othonna integrifolia* L. 1753, Sp. Pl. : 925. — *Cineraria campestris* Retz. 1779, Prodr. Fl. Scand. : 159. — *Senecio campestris* (Retz.) DC. 1838, Prodr. 6 : 361; Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 412; Манден. 1952, Фл. Груз. 8 : 414. — *S. brachychaetus* DC. 1838, l. c. : 362; Boiss. 1875, l. c. : 411; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 148; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. : 467; Манден. 1952, цит. соч. : 413. — *Tephroseris campestris* (Retz.) Reichenb. 1842, Fl. Saxon. : 147, quoad nom.; Griseb. et Schenk, 1852, Arch. Naturg. (Berlin), 18, 1 : 342. — *Senecio campestris* (Retz.) DC. var. *brachychaetus* (DC.) Schmalh. 1897, Фл. Южн. Росс., Крыма и Сев. Кавк. 2 : 85. — *S. subfloccosus* Schischk. 1953, Бот. мат. (Ленинград), 15 : 402; он же, 1961, Фл. СССР, 26 : 760; Соф. 1961, Фл. Азерб. 8 : 339; Сахок. и Хуцишвили, 1975, Консп. фл. высш. раст. Хеви : 61; Галушко, 1980, Фл. Сев. Кавк. 3 : 197. — *Tephroseris integrifolia* (L.) Holub, 1973, Folia Geobot. Phytotax. (Praha), 8, 2 : 173.

Описан по материалам из Европы и Сибири.

ЗП: З. Ставр.; ВП: В. Ставр.; ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК; ВК; СЗЗ: Анап.-Гел.; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос., Лори; ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд.; ЮЗЗ; ЮЗ: Ерев., Севан., Дар., Ю. Караб.

Указан для ВЗ: Караб.; ЮЗ: Занг. (Софиева, 1961 : 359; Аветисян, 1995 : 480).

Атл., Центр., Вост. Европа; Сев. Азия.

30. *S. aurantiacus* (Willd.) Less. 1834, Linnaea, 9 : 191; DC. 1838, Prodr. 6 : 361. — *Cineraria aurantiaca* Hoppe ex Willd. 1804, Sp. Pl. ed. 4, 3 : 2081. — *Tephroseris aurantiaca* (Willd.) Griseb. et Schenk, 1852, Arch. Naturg. (Berlin), 18, 1 : 342. — *Senecio integrifolius* subsp. *aurantiacus* (Willd.) Briq. et Cavill. 1916, in Burnat, Fl. Alp. Marit. 6 : 42; Matthews, 1975, Fl. Turk. 5 : 164. — *S. caucasigenus* Schischk. 1954, Бот. мат. (Ленинград), 16 : 427; он же, 1961, Фл. СССР, 26 : 769; Соф. 1961, Фл. Азерб. 8 : 339; Сахок. и Хуцишвили, 1975, Консп. фл. высш. раст. Хеви : 60; Галушко, 1980, Фл. Сев. Кавк. 3 : 197; Очиаури, 1981, Консп. фл. Пирикити Хевсурети : 43; Танфильев и Кононов, 1987, Катал. дикораст. раст. Ставр. кр. : 106. — *Tephroseris caucasigena* (Schischk.) Czer. 1995, Сосуд. раст. Росс. : 207. — *Senecio pyroglossus* auct. non Kar. et Kir. : Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 148; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. : 467.

Описан из Южной Европы.

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК; ВК: В.-Сулак., Ман.-Самур., Кубин.; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос., Триал.-Н. Карт.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд.; ЮЗЗ; ЮЗ: Севан.

Указан для ВК: Ассо-Арг. (Галушко, 1980 : 197; Очиаури, 1981 : 43); ЦЗ: Лори; ВЗ: Караб.; ЮЗ: Ерев. (Гроссгейм, 1934 : 148; Софиева, 1961 : 340; Аветисян, 1995 : 482).

Центр., Южн., Юго-Вост., Вост. Европа; Юго-Зап. Азия (Турция).

31. *S. karjaginii* Sof. 1957, Изв. АН Азерб. ССР, 1 : 88. — *S. primulifolius* Somm. et Levier, 1895, Nuov. Giorn. Bot. Ital., ser. 2, 2 : 89; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 148; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. : 467; Манден. 1952, Фл. Груз. 8 : 416; Танфильев, Кононов, 1987, Катал. дикораст. раст. Ставр. кр. : 106, non F. Muell. 1857. — *S. pyroglossus* var. *macrocephalus* Lipsky, 1894, Тр. Петерб. бот. сада, 17, 2 : 305; он же, 1899, Фл. Кавк. : 353. — *S. aurantiacus* var. *dentatus* Albov, 1895, Тр. Тифл. бот. сада, 1 : 141. — *S. integrifolius* subsp. *capitatus* var. *pyroglossus* f. *primulifolius* (Somm. et Levier) Cuf. 1933, Feddes Repert. Beih. 70, 1 : 23.

Описан по материалам из Западного и Центрального Кавказа. Синтипы: «Legimus in jugo Nachar Abchasiae, 2900—3000 m, 29 Aug. — Kuban, im monte supra jugum Tieberdinsky, 3000 m, 2 Sept. — In monte supra convallem Kukurtli, 2800—3000 m, 9 Sept. — In monte Elbrus occid. 3000—3200 m, 10 Sept.» (FI?).

ЗК: Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК; ВК: Ассо-Арг., В.-Сулак., Ман.-Самур.; ЗЗ: Абх., Инг.-Рион.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.

Эндемик.

Sect. 8. *Senecio*

— § *Obaejacae* DC. 1838, Prodr. 6 : 341; Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 383. — § *Obaejacoideae* DC. 1838, l. c. : 343. — Sect. *Annui* O. Hoffm. 1897, in A. Engl. u. K. Prantl, Naturl. Pflanzenf. 4, 5 : 301. — Sect. *Obaejacae* (DC.) Schischk. 1961, Фл. СССР, 21 : 778, («Obejacae»).

32. *S. viscosus* L. 1753, Sp. Pl. : 868. — *S. calverti* Boiss. 1856, Diagn. Ser. 2, 3 : 32; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 146; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. : 466; Галушко, 1980, Фл. Сев. Кавк. 3 : 200; Танфильев, Кононов, 1987, Катал. дикораст. раст. Ставр. кр. : 106.

Описан из Европы.

ЦК: Малк., В.-Тер.; ЗЗ: Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ЮЗЗ: Месх., Араг.; ЮЗ: Ерев., Севан., Дар.

Указан для ЗК: Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК: В.-Кум.; ВК: Ассо-Арг., В.-Сулак.(?); ЗЗ: Туап.-Адл. (Галушко, 1980 : 198; Танфильев, Кононов, 1987 : 106).

Европа (кроме крайнего севера); Юго-Зап. Азия (Турция); заносное в Северной Америке.

33. *S. vulgaris* L. 1753, Sp. Pl. : 867.

Описан из Европы.

ЗП: З. Ставр.; ЗК: Бело-Лаб., В.-Куб.; ЦК: В.-Кум., Малк., ВК: Ассо-Арг.; СЗЗ: Анап.-Гел.; ЗЗ: Туап.-Адл., Абх., Рион.-Квир., Адж.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ЮЗ: Ерев.

Указан для ЗП; ЗК: Адаг.-Пшиш., Уруп.-Теб.; ЦК: В. Тер. (Гроссгейм, 1934 : 146; Галушко, 1980 : 200); ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв. (Гроссгейм, 1934, цит. соч., Софиева, 1961 : 344).

Европа; Средиз.; Сев., Юго-Зап. (Турция, Иран, Ирак, Афганистан), Ср., Вост. Азия; заносное в Северной Америке.

34. *S. sylvaticus* L. 1753, Sp. Pl. : 868.

Описан из Северной Европы.

ЗЗ: Адж.

Атл., Сев., Центр. и Вост. Европа; Средиз.; заносное в Северной Америке.

35. *S. vernalis* Waldst. et Kit. 1802, Descr. Icon. Pl. Rar. Hung. 1 : 23. — *Jacobaea vernalis* (Waldst. et Kit.) C. A. Mey. 1831, Verzeichn. Pfl. Casp. Meer : 81. — *J. squalida* C. A. Mey. 1831, l. c. : 81, non *Senecio squalidus* L. — *S. squalidus* auct. non L. : Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2 : 306.

Описан из Венгрии.

ЗП: Аз.-Куб.; ВП: Тер.-Кум.; ЗК; ЦК; ВК; СЗЗ: Анап.-Гел.; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос., Лори; ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв., Иорск.-Шек., Мург.-Муровд., Н.-Кур.; ЮЗЗ; ЮЗ; Т.

Указан для всех районов Северного Кавказа (Галушко, 1980 : 200); ЦЗ: Триал.-Н. Карт. (Манденова, 1952 : 395); всех районов Азербайджана (Софиева, 1961 : 343); всех районов Кавказа (Гроссгейм, 1934 : 147).

Европа, Средиз.; Сев., Юго-Зап. и Ср. Азия.

Неясно, что представляет собой описанный Ледебуром предположительно по сборам Вильгельмса из окрестностей Тбилиси *S. polycephalus* Ledeb. 1845, Fl. Ross. 2, 2 : 630, представленный в LE 2 гербарными листами, на которых смонтированы отдельные одревесневшие внизу ветви большого, возможно, многолетнего растения. Не исключено, что это растение вообще некавказское, так как оно позднее в этом, часто посещаемом ботаниками районе никем больше не было собрано.

36. *S. sosnovskyi* Sof. 1957, Изв. АН Азерб. ССР, 1 : 89. — *S. vernalis* var. *nanus* Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 389. — *S. glacialis* Marc. 1903, Тр. Юрьев. бот. сада, 44 : 239; Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 146, non Sch. Bip. 1845. — *S. kryophilus* Woronow, nom. nud., in sched. herb. LE. — *S. candolleanus* Sosn. 1929, Журн. Русск. бот. общ. 14, 1 : 86; Колак. 1949, Фл. Абх. 4 : 248; Гроссг. 1949, Опред. раст. Кавк. : 466; Манден. 1952, Фл. Груз. 8 : 395, non Hook. et Arn. 1841. — *S. vernalis* subsp. *sosnovskyi* (Sof.) Avet. 1971, Биол. журн. Арм. 24, 11 : 48; она же, 1995, Фл. Арм. 9 : 483, p. p.

Описан по материалам из Центрального и Восточного Кавказа. Синтипы: «mons Mammisson distr. Alagir, Maistis Mtha Chewsuriae, Dano Tuschetiae et Alaschur Dagh Daghestaniae (Rupr.)».

Лектотип (Меницкий и Конечная, h. l.): «Caucasus orientalis. Tuschetia, pr. Dano 1670 ped. in m. Kopritos-Zweri, Ruprecht, 1861, Aug. 4.» (LE!).

ЗК: Бело-Лаб., Уруп-Теб., В.-Куб.; ЦК: Малк., В.-Тер.; ВК; ЗЗ: Абх., Инг.-Рион.; ЦЗ: Карт.-Ю. Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд.; ЮЗ: Севан.

Указан для ЮЗЗ: Араг.; ЮЗ: Занг. (Аветисян, 1995 : 483).

Эндемик.

37. *S. noëanus* Rupr. 1856, Bull. Phys.-Math. Acad. Sci. (Pétersb.), 14 : 231. — *S. coronopifolius* var. *pinnatipartitus* Trautv. 1877, Тр. Петерб. бот. сада, 5 : 444. — *S. salsuginosus* Schischk. 1949, Спис. раст. Герб. фл. СССР, 11 : 164. — *S. coronopifolius* auct. non Desf. : Гроссг. 1934, Фл. Кавк. 4 : 146, p. p.; он же, 1949, Опред. раст. Кавк. : 467. — *S. glaucus* auct. non L. : B. Nordenst. 1898, in Rech. fil. Fl. Iran. 164 : 86. — *S. vernalis* auct. non Waldst. et Kit. : Авет. 1971, Биол. журн. Арм. 24, 11 : 47; она же, 1995, Фл. Арм. 9 : 483.

Описан из Ирана. Тип: «Kutt, Majo 1851, legit D. Noë» (LE).

ЗП: З. Ставр.; ВП; ВК: Ман.-Самур.; ЮЗ: Ерев., Нах., Занг.

Юго-Вост., Вост. Европа; Юго-Зап. (Иран, Ирак), Ср. Азия.

38. *S. subdentatus* Ledeb. 1833, Fl. Alt. 4 : 110. — *S. coronopifolius* var. *subdentatus* (Ledeb.) Boiss. 1875, Fl. Or. 3 : 390.

Описан с Алтая.

Указан для ВП (Гроссгейм, 1949 : 467); ЗЗ (Шишкин, 1961 : 786).

Сев., Ср., Центр. Азия.

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 99-04-49790).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аветисян В. Е. Род *Senecio* L. в Армении // Биол. журн. Армении. 1971. Т. 24. № 11. С. 44—49.

Аветисян В. Е. *Senecio* L. — Крестовник // Флора Армении. 1995. Т. 9. С. 462—485.

Аскерова Р. Новые таксоны трибы *Senecioneae* (*Asteraceae*) // Новости сист. высш. раст. 1984. Т. 21. С. 185—187.

Галушко А. И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Ростов, 1980. Т. 3. 320 с.

Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Баку, 1934. Т. 4. 344 с.

Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949. 747 с.

Колаковский А. А. Флора Абхазии. 2-е изд. Тбилиси, 1982. Т. 2. 282 с.

Конечная Г. Ю. Род *Senecio* (*Asteraceae*) в европейской части СССР. II. Система рода // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 11. С. 1613—1615.

Конечная Г. Ю. *Senecio similiflorus* Kolak. // Список растений Гербария флоры России и сопредельных государств. СПб., 1993 (1992). № 7395. С. 95.

Конечная Г. Ю. Триба *Senecioneae* Cass. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 52—77.

Манденова И. П. *Senecio* L. // Флора Грузии. Тбилиси, 1952. Т. 8. С. 389—416.

Меницкий Ю. Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 11. С. 1513—1531.

Очиаури Д. А. Конспект флоры Пирикити Хевсурети. Тбилиси, 1981. 119 с.

Пименов М. Г. О родовой принадлежности *Senecio rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip. // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1971. Т. 76. Вып. 6. С. 84—92.

Сахокиа М. Ф., Хуцишвили Е. И. Конспект флоры высших растеиий Хеви (Казбекского района Грузинской ССР). Тбилиси, 1975. 205 с.

Софиева Р. М. Критические заметки о роде *Senecio* // Изв. АН Азерб. ССР. 1957. № 1. С. 83—90.

Софиева Р. М. *Senecio* L. — Крестовник // Флора Азербайджана. Баку, 1961. Т. 8. С. 328—344.

Танфильев В. Г., Кононов В. Н. Каталог дикорастущих растений Ставропольского края. Ставрополь, 1987. 114 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л., 1981. 509 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.

Шишкин Б. К. Крестовник — *Senecio* L. // Флора СССР. М.; Л., 1961. Т. 29. С. 699—788.

Barkley T. M. Generic boundaries in the *Senecioneae* // Taxon. 1985. Vol. 34. N 1. P. 17—21.

Bentham G. Notes on the classification, history and geographical distribution of the *Compositae* // J. Linn. Soc. London (Bot.). 1873. Vol. 13. P. 335—577.

Bentham G., Hooker J. D. Genera Plantarum. London, 1873—1876. Vol. 2. 1279 p.

Boissier E. Flora Orientalis. Genevae; Basileae, 1875. Vol. 3. 1033 p.

De Candolle A. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis. Parisiis, 1838. P. 6. 687 p.

Hallier E., Wohlfahrt R. *Senecio* (Tourn.) L. // W. D. J. Koch's Synopsis Deutschen und Schweizer Flora. Leipzig, 1902. Bd 2. S. 1466—1499.

Hoffmann O. *Tubiflorae—Senecioneae* // Die natürlichen Pflanzenfamilien / Ed. by A. Engler, K. Prantl. Leipzig, 1892. T. 4. Abt. 5. S. 283—303.

Jeffrey C., Halliday P., Wilmot-Dear M., Jones S. W. Generic and sectional limits in *Senecio* (*Compositae*). I. Progress report // Kew Bull. 1977. Vol. 32. N 1. P. 47—67.

Jeffrey C. The tribe *Senecioneae* (*Compositae*) in the Mascarene Islands with annotated world check-list of the genera of the tribe. Notes on *Compositae* : VI. Kew Bull. 1992. Vol. 47. N 1. P. 49—109.

Lessing C. F. Synopsis generum *Compositarum* earumque dispositionis novae tentamen monographiis multarum capensium interjectus. Berolini, 1832. 473 p.

Matthews V. A. *Senecio* L. // Flora of Turkey and the East Aegean islands. Edinburg, 1975. Vol. 5. P. 145—168.

Nordenstam B. *Senecio* // in K. H. Rechinger. Flora Iranica. Graz, 1989a, Lfg. 164. *Compositae* VII. S. 59—95.

Nordenstam B. *Iranecio* // in K. H. Rechinger. Flora Iranica. Graz, 1989b. Lfg. 164. *Compositae* VII. S. 53—59.

Nordenstam B. *Caucasalia*, a new genus of the *Asteraceae*, *Senecioneae* // Plant. Syst. Evolut. 1997. Vol. 206. N 1. P. 19—32.

Vincent P. L. D., Gentliffe F. M. Elucidative studies on the generic concept of *Senecio* (*Asteraceae*) // J. Linn. Soc. London (Bot.). 1992. Vol. 108. P. 55—81.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 7 IV 2000

SUMMARY

A survey of Caucasian *Senecio* species (38) with synonymics, typification, distribution on floristic regions and a species identification key are presented.

УДК 581.14 : 582.572.2 Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 2

© М. В. Баранова

ОНТОГЕНЕЗ И РИТМИКА РАЗВИТИЯ МОНОКАРПИЧЕСКОГО ПОБЕГА У ВИДОВ РОДА ERYTHRONIUM (LILIACEAE)

M. V. BARANOVA. ONTOGENY AND DEVELOPMENTAL RHYTHMICS OF MONOCARPIC SHOOT IN *ERYTHRONIUM (LILIACEAE)* SPECIES

Проведен биоморфологический анализ представителей *Erythronium*: исследована структура побеговой системы, особенности онто- и морфогенеза, дана характеристика типа биоморфы. Впервые составлена карта ареала рода и отмечена экологическая приуроченность его видов. Установлено, что представители *Erythronium* на ранних этапах онтогенеза (в виргинильный период) несут наибольшее число примитивных признаков, в то время как биоморфа зрелого растения характеризуется признаками, наиболее прогрессивными. В эволюционном отношении биоморфа *Erythronium* достигла высокого уровня организации в сравнении с представителями большинства других родов *Liliaceae*.

Ключевые слова: биоморфа, побег, система побегов, онтогенез, морфогенез, ареал, *Erythronium*.

Род *Erythronium* объединяет 24 вида. Сведения о биологических особенностях представителей рода ограничены и разобщены (Ogura, 1952; Артюшенко, 1963; Головкин, 1973; Holland, 1974; Шорина, Куклина, 1976; Зубкус, Седельникова, 1977; Speta, 1984; Кричфалуший и др., 1995). Мало внимания уделялось изучению и анализу структуры побеговой системы и динамике ее формирования у разных видов рода. Между тем биоморфологические данные все шире используются в разных областях современной ботаники (в систематике и филогении, при разработке научных основ охраны растений и их интродукции, при разработке рациональных методов выращивания и размножения и т. д.).

В этой связи в задачу настоящей работы входило подробное изучение биоморфологических особенностей видов рода *Erythronium*,[1] а также их географического распространения и экологической приуроченности.

Работа проведена на базе коллекции луковичных растений Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН.

Все виды *Erythronium* — многолетние луковичные растения с безрозеточным монокарпическим побегом. Надземная часть побега несет от 1 до 8 пониклых, розовых, белых или желтых цветков с отогнутыми вверх долями околоцветника и 2 (4) широкояйцевидных часто пятнистых листа. Луковица — укороченная часть побега, удлиненно-цилиндрическая от 4 до 12 см выс. и 1.5—2.5 см в диам., с коротким шпоровидным столоном в основании. Корневая система однолетняя и представлена тонкими и ветвящимися корнями.

Виды *Erythronium* — горные лесные растения. Они встречаются в хвойных, смешанных и лиственных лесах в предгорном и нижнем горном поясах. Некоторые виды растут на субальпийских и альпийских лугах и в горных тундрах. Все виды — весенние эфемероиды.

Географическое распространение

Виды *Erythronium* произрастают в Европе, Азии и Северной Америке. Основное видовое разнообразие рода (20 видов из 24) представлено в Северной Америке (рис. 1, *а*). Североамериканские виды подразделяются на 2 группы — восточные и западные, четко очерченные морфологически и географически.

Восточноамериканские виды (их 5) занимают лесную зону в восточных штатах США с центром видового сосредоточения в Аппалачских горах. Все они (*Erythronium*

---

[1] *Erythronium sibiricum* (Fisch. et Mey) Kryl , *E. dens-canis* L., *E. caucasicum* Woronow *E. tuolumnense* Applegate, *E. revolutum* Smith, *E. grandiflorum* Pursh и др.

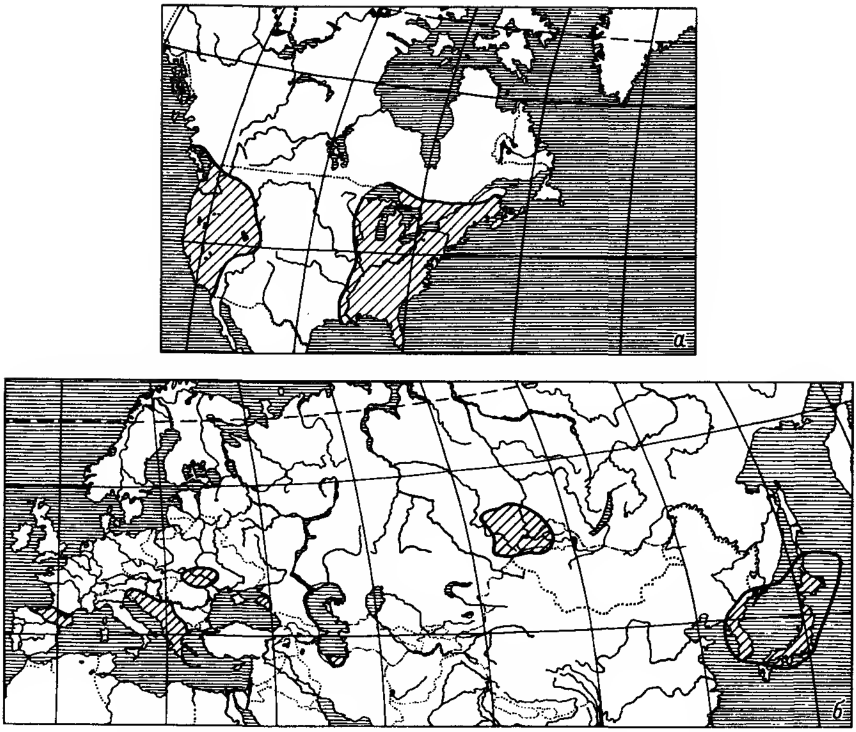


Рис. 1. Ареал рода *Erythronium* на территории Северной Америки (*а*) и Евразии (*б*).

americanum Ker-Gawl., *E. albidum* Nutt. и др.) формируют столоны с луковичками до достижения стадии цветения. Эта особенность отличает их от других видов рода.

Западноамериканские виды *Erythronium* (их 15) распространены на относительно небольшой территории, преимущественно в штатах Калифорния и Орегон. Наибольшее число видов (около 10) встречается на границе обеих штатов в горах Сискию. Этот район, называемый «остров Сискию» («Syskiyou Island»), является местом произрастания большого числа эндемиков, представителей многих родов и семейств (Applegate, 1935; Munz, 1959). Условия произрастания западноамериканских видов рода отличаются широким спектром местообитаний — от достаточно увлажненных лесов (*E. oregonum* Applegate, *E. revolutum*) и высокогорий (*E. grandiflorum, E. montanum* S. Watson) до прерий (*E. helenae* Appleg.), где почва сильно пересыхает в летний период. Особенностью западноамериканских видов *Erythronium* является их высокая способность к межвидовой гибридизации в природных условиях (Parks, Hardin, 1963).

На евразийском континенте произрастает 4 вида *Erythronium*. Все они достаточно близки друг к другу, но разобщены территориально и имеют относительно небольшие ареалы (рис. 1, *б*).

Единственный европейский вид *Erythronium dens-canis* представлен изолированными популяциями в горных районах Западной Европы — от Пиренеев до Восточных Карпат. Растения встречаются в широколиственных лесах предгорного и нижнегорного поясов. Вид достаточно изменчив по окраске цветков, форме и пятнистости листьев. Описано около 10 внутривидовых таксонов разного уровня (Кричфалуший и др., 1995).

В лесах Западного Кавказа, Западного Закавказья и северного Ирана (горы Эльбурс) произрастает *Erythronium caucasicum* с кремовыми цветками. Он встречается в различных типах леса, предпочитая грабинниковые дубняки нижнего горного пояса. Вид наиболее близок *Erythronium dens-canis*. В последние годы ряд исследований показал большое сходство структуры пыльцевых зерен обоих видов и идентичность их кариотипов (Петрова, 1977; Косенко, 1991; Кричфалуший и др., 1995).

На юге таежной зоны Западной Сибири и на Алтае, на небольшой территории, ограниченной координатами 48°—54° с. ш. 80°—97° в. д., произрастает второй азиатский вид *Erythronium sibiricum* (Седельникова, Астанкович, 1977). Он растет в кедровых и елово-пихтовых лесах, в березово-осиновых колках. На Алтае вид встречается также на субальпийских и альпийских лугах, на высотах до 2800 м над ур. м. В природных местообитаниях вид характеризуется широким спектром фенотипической изменчивости (окраска и расположение цветков, число и форма листьев, число гнезд в завязи и т. д.), особенно в популяциях у границ ареала (Скакунов, 1977).

Ареал третьего азиатского вида *Erythronium japonicum* Decne континентально-островной. Он охватывает территорию от крайнего юга о-ва Сахалин и южных островов Курильской гряды (Кунашир, Уруп) до островов Хоккайдо и Хонсю, а на материке — п-ов Корея и прилегающие к нему районы Китая. Растения встречаются на приморских разнотравных лугах и в редких зарослях бамбука.

Развитие растений из семян (онтогенез)

Семена видов *Erythronium* округло-трехгранные или продолговато-яйцевидные с бесцветным сочным придатком (ариллоидом) — выростом наружного интегумента семени (Комар, 1985). У *E. dens-canis, E. sibiricum* и *E. caucasicum* придаток спирально закручен и достигает 4—5 мм, а у американских видов (*E. americanum* и *E. revolutum*) он не выражен (рис. 2). Ариллоид содержит крахмал, а при созревании семян заполняется маслами. Он привлекает муравьев, которые поедают его и таким образом распространяют семена.

1. Период первичного покоя. Зародыш в семенах *Erythronium* небольшой и ко времени созревания плодов и опадания семян (диссеминации) остается недоразвитым (Huber, 1969: Лубягина, 1974). Среди представителей *Liliaceae* у видов *Erythronium* он наиболее слабо дифференцирован (Петрова, 1977). В естественных условиях рост и развитие зародыша продолжается в семенах после их опадения еще в течение 4—6 месяцев. Эта особенность является одной из причин длительного (от 6 до 12 мес.) прорастания семян всех видов *Erythronium* (см. таблицу).

2. Виргинильный период. При прорастании семян появляется узколанцетная зеленая семядоля (рис. 3) — единственный орган ассимиляции в первый год жизни проростка. Вслед за семядолей у проростка формируется 1 низовой лист — первый запасающий лист почки. Разрастаясь, он формирует в основании проростка молодую луковицу. Главный (первичный) корень функционирует в течение всего

Сроки прорастания семян видов *Erythronium*

Название вида	Длительность прорастания, мес
Erythronium californicum Purdy	10—11
E. caucasicum Woron.	11
E. cliftonii Smith	9
E. dens-canis L.	8
E. grandiflorum Pursh	9—13
E. helenae Applegate	6—10
E. multiscapoideum Nelson et Kennedy	6—9
E. oregonum Applegate	10—11
E. revolutum Smith	8—10
E. sibiricum (Fisch. et Mey) Kryl.	6—7
E. tuolumnense Applegate	7—12

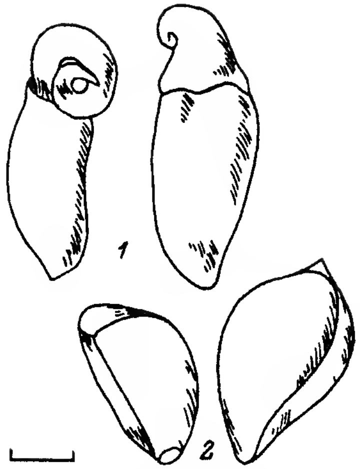


Рис. 2. Семена *Erythronium sibiricum* (*1*) с ариллоидом и *E. revolutum* (*2*).

Масштабная линейка — 2 мм.

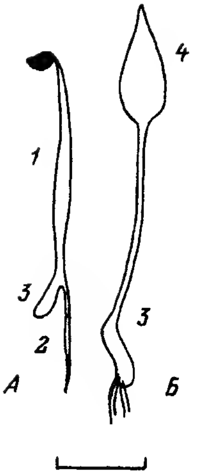


Рис. 3. Проросток *Erythronium grandiflorum* (*А*) и его двулетний сеянец (*Б*).

1 — семядоля, *2* — главный корень, *3* — столон с почкой возобновления, *4* — первый лист. Масштабная линейка — 1 см.

первого года жизни проростка. Способностью к втягиванию он не обладает, тем не менее проростки с первых дней жизни углубляются в почву на 2—3, а иногда на 5 см. Их заглубление проходит с помощью короткого шпоровидного столона, который образуется в результате положительного геотропического роста первого междоузлия. При этом почка возобновления смещается на верхушку столона, который выносит почку в сторону и вниз от материнской луковицы.

Первый зеленый лист появляется на второй год жизни растения. Он имеет ланцетную пластинку и длинный черешок с широким основанием (рис. 3, *Б*). Пластинка первого листа, как и всех последующих зеленых листьев, характеризуется мезоморфным строением с преобладающим развитием губчатой паренхимы в ткани мезофилла. После отмирания зеленой пластинки листа его влагалище остается пленчатым и окружает сочный низовой лист, который составляет основной объем луковицы двулетнего сеянца.

В течение последующих 4—5 лет молодое растение ежегодно формирует по 1 зеленому и по 1 (2) низовому листу. От года к году увеличиваются размеры растения: значительно расширяется пластинка листа, увеличиваются размеры луковицы и глубина ее залегания в почве.

Побег виргинильных растений розеточный и его рост идет за счет терминальной почки. Ежегодно у основания луковицы сбоку формируется короткий столон, куда смещается новая почка возобновления. В результате одностороннего плагиотропного роста столона с 1 года жизни луковица приобретает асимметричную, чуть скошенную форму, характерную для всех видов *Erythronium*.

Корневую систему со второго года жизни представляют ежегодно сменяющиеся придаточные корни, лишенные контрактильных свойств.

В виргинильный период некоторые виды *Erythronium* способны формировать пазушные почки.[2] Наибольшее число пазушных почек в этот период образуют восточноамериканские столонообразующие виды *Erythronium albidum* и *E. americanum*.[3] В первые годы жизни они способны формировать до 5 пазушных почек, из которых развиваются луковички. Формируются они на столонах, длина которых достигает нередко 30 см (Parks, Hardin, 1963). Появляясь из луковицы, столоны растут сначала горизонтально, затем поднимаются к поверхности почвы и вновь углубляются. В местах естественного произрастания столонообразующие виды создают большие колонии разновозрастных луковиц (Holland,1974; Morley,1978). С переходом особей в генеративный период число формирующихся пазушных почек у них сокращается, а иногда их заложение полностью прекращается.

---

[2] У евро-азиатских видов *Erythronium* пазушные почки в виргинильный период закладываются редко.

[3] Оба столонообразующих вида *Erythronium* являются единственными в роде полиплоидами: *E. albidum* (2n = 44), *E. americanum* (2n = 48) (Parks, Hardin, 1963; Петрова, 1977).

3. Генеративный период. Виргинильный период длится у *Erythronium* 5—6 (10) лет. На 5—6-й год жизни у растения формируется первый надземный побег с листьями и цветком. Главный побег у всех видов *Erythronium* всегда завершается цветком (закрытый). С наступлением генеративного периода ассимилирующие листья формируются исключительно на удлиненной надземной части побега, а в луковице впредь будут формироваться только специализированные листья — чешуи (3 запасающих и 1 пленчатая влагалищная).

С появлением надземной цветоносной части побега тип побега *Erythronium* преобразуется в безрозеточный, а дальнейшее его нарастание будет симподиальным. Новый замещающий побег формируется из пазушной почки.

4. Сенильный период. Сенильные особи у видов *Erythronium* выделить трудно. Однако показателями сенильного состояния могут служить потеря способности к регулярному цветению, формирование более мелких и узких листьев и луковиц, растущие вверх корни, большое число отмерших чешуй и сухих донец прошлых лет.

Сведения об общей продолжительности жизни растений в литературе отсутствуют, однако, по-видимому, она составляет многие годы.

Монокарпический побег и его формирование (морфогенез)

Все виды *Erythronium* — весенние эфемероиды, их вегетация продолжается 1.5—2 мес с мая по июль.

Монокарпический побег *Erythronium* (условно побег «n» порядка) формируется в почке возобновления, которая закладывается в луковице в конце мая—июне (рис. 4, 2). Почка расположена у основания цветоносной части материнского побега («n – 1»), находящегося еще в луковице (рис. 4, *1*).

В первый год в почке формируется, как правило, один низовой замкнутый лист. Он окружает конус нарастания в виде колпачка (рис. 5, *Б, 7*). По мере роста первый

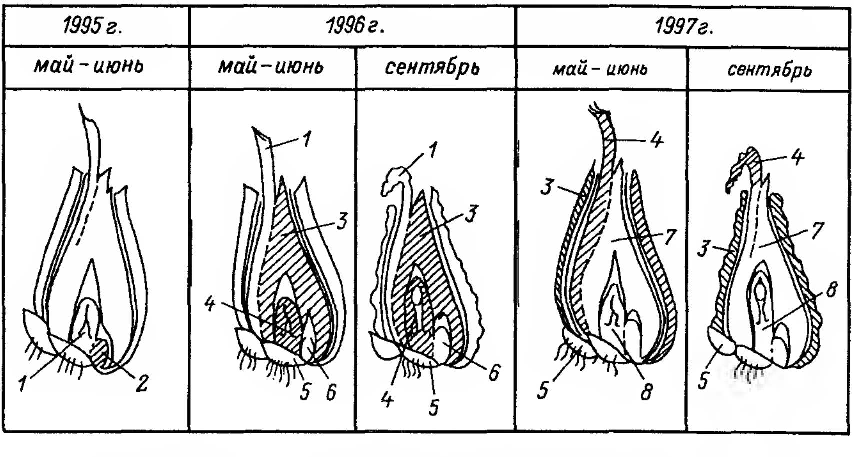


Рис. 4. Формирование монокарпического побега *Erythronium sibiricum* (схема).

1 — цветоносная часть побега «n – 1», *2* — почка возобновления (побег «n»), *3* — луковица — укороченная часть побега «n», *4* — цветоносная часть побега «n», *5* — донце побега «n», *6* — почка возобновления (побег «n + 1»), *7* — луковица (побег «n + 1»), *8* — цветоносная часть побега «n + 1».

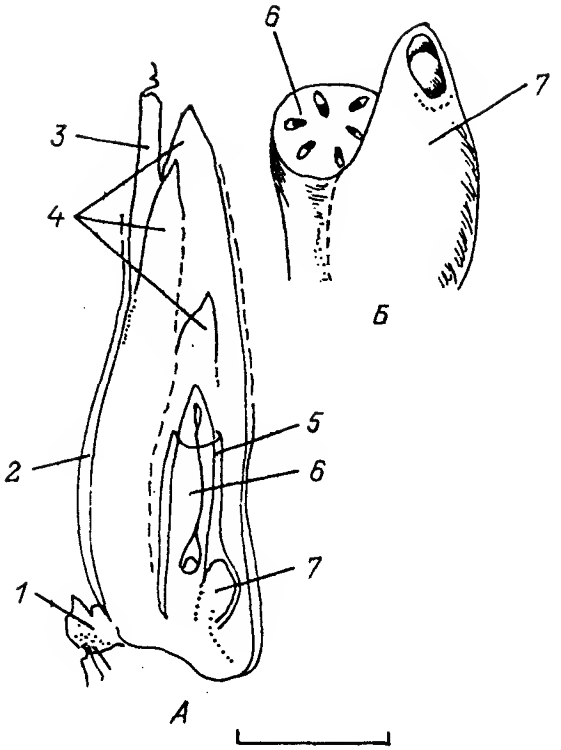


Рис. 5. Строение луковицы *Erythronium sibiricum* после окончания цветения.

А — общий вид, *Б* — почка возобновления (деталь). *1* — остаток донца материнского побега, *2* — влагалищная чешуя того же побега, *3* — остаток цветоноса того же побега, *4* — дочерняя луковица из 3 сросшихся чешуй, *5* — влагалищная чешуя того же побега, *6* — цветоносная часть того же побега, *7* — новая почка возобновления (будущий внучатый побег). Масштабная линейка — 1 см.

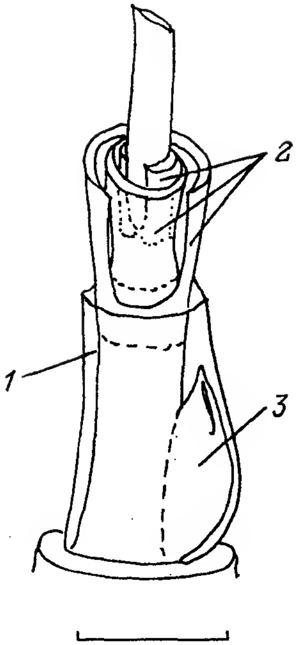


Рис. 6. Листья цветоносной части побега *Erythronium tuolumnense* (чешуя луковицы удалена).

1 — влагалищная чешуя, *2* — листья цветоносной части побега (пластинки листьев удалены), *3* — почка возобновления. Масштабная линейка — 1 см.

низовой лист почки срастается спинной стороной с цветоносной частью материнского побега (рис. 5, *6, 7*).

На второй год, весной, в почке возобновления закладывается второй низовой лист. Его рост идет более интенсивно. Он прорывает верхушку первого листа и возвышается над ним. В процессе роста оба низовых листа срастаются основаниями. Вслед за вторым листом формируется третий лист, который также срастается с двумя первыми. В результате образуется единая сочная чешуя, представляющая молодую луковицу (рис. 5, *4*). Свободными остаются только сочные верхушки чешуй.

После формирования третьего низового листа на конусе нарастания закладывается новый зачаток — зачаток влагалищной чешуи. Эта тонкая замкнутая чешуя остается свободной и впоследствии становится покровной чешуей новой молодой луковицы.

Формирование молодой (дочерней) луковицы (укороченной части побега «п») проходит в период вегетации и цветения материнского растения, через год после заложения почки возобновления (рис. 4, *3*). После окончания вегетации материнского растения молодая луковица достигает максимального веса и размера и полностью замещает материнскую луковицу (рис. 5, *4*). Ее ссохшаяся чешуя и донце еще сохраняются у основания молодой луковицы, а тонкая влагалищная чешуя с приросшим к ней остатком цветоносной части материнского побега окружает дочернюю луковицу (рис. 5, *А*, *1—3*). В этот период в молодой луковице конус нарастания начинает формировать цветоносную часть («п») побега (рис. 4, *4*). Один за другим

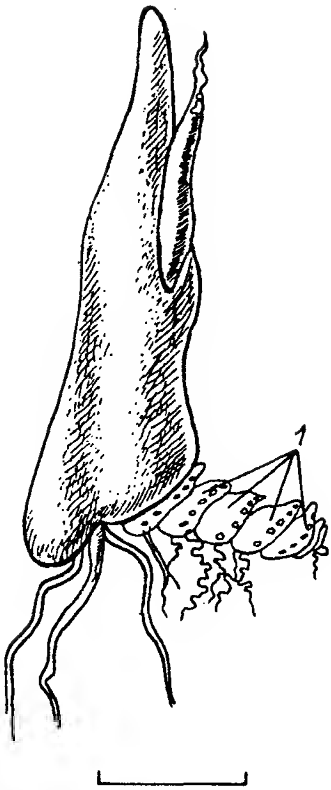


Рис. 7. Луковица *Erythronium japonicum* с донцами луковиц прошлых генераций (*1*).

Масштабная линейка — 1 см.

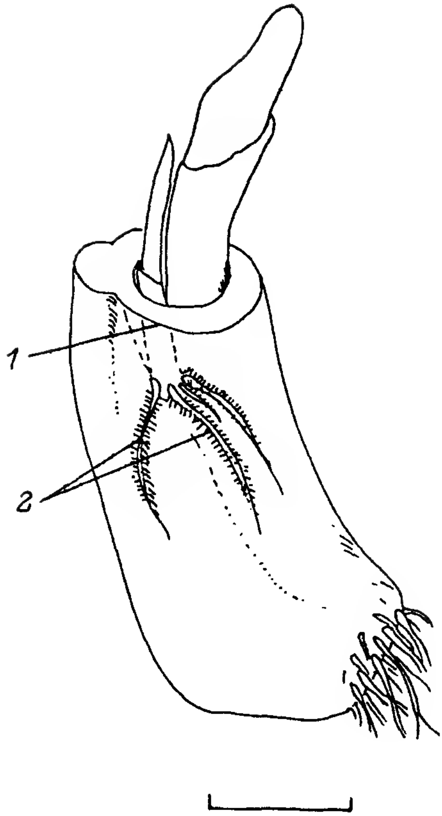


Рис. 8. Луковичка-детка (*1*) с придаточными корнями (2) в луковице *Erythronium tuolumnense*.

Масштабная линейка — 1 см.

на нем закладываются будущие ассимилирующие листья. Их число обычно не превышает 2, но иногда встречаются экземпляры с 3 и 4 листьями. Они очередные, но узлы их сближены (рис. 6).

В начале июля на цветоносной части побега «n» начинается формирование репродуктивных органов, а у ее основания закладывается новая почка возобновления, в которой будет формироваться побег следующей генерации — «n+1» (рис. 4, *6*).

Весной следующего года дочерний цветоносный побег вегетирует и цветет (рис. 4, *4*). После окончания его вегетации постепенно ссыхается чешуя луковицы, донце и корни. Монокарпический побег отмирает. Луковица у всех видов *Erythronium* возобновляется ежегодно. Между тем растение в период окончания вегетации представляет систему симподиально сочлененных побегов трех последовательных генераций, каждая их которых находится на разных стадиях развития: засыхающая цветоносная часть и остатки луковичной чешуи побега «n – 1», молодая луковица и формирующаяся в ней цветоносная часть побега «n» и, наконец, только что заложившаяся почка возобновления побега «n + 1».

Монокарпический побег *Erythronium* формируется за 14—15 мес. Его укороченная часть замещает материнскую луковицу через год после заложения почки возобновления, а цветоносная начинает вегетацию на год позже, через 24 мес после заложения почки, тогда когда луковица начинает уже отмирать. Малый жизненный цикл побега одной генерации у всех исследованных видов составляет 25—27 мес.

Иногда донце луковицы после отмирания чешуи сохраняет жизнеспособность еще в течение 1—2 лет. На нем могут сохраняться пазушные почки. Но и после засыхания старые донца луковиц прошлых генераций могут сохраняться на растении прикрепленными друг к другу за счет механических и проводящих тканей и образовывать цепочку в виде горизонтального «корневища» (рис. 7). Подобные «корневища» из нескольких (до 8) донец характерны для генеративных и особенно для сенильных особей *Erythronium japonicum, E. sibiricum, E. oregonum, E. revolutum, E. tuolumnense* и др. Расположение луковицы по отношению к «корневищу» указывает направление ее ежегодного горизонтального смещения.

Заглубление луковицы в почву осуществляется за счет короткого столона, который ежегодно формируется у ее основания. Но в большей степени глубина ее залегания определяется или механическим смещением, или структурой почвы. В природных местообитаниях луковицы *E. sibiricum*, например, находили и у поверхности почвы, и на глубине до 50 см (Скакунов, 1977).

Вегетативное размножение большинства видов рода слабо выражено. Так, например, за 15 лет одна зрелая луковица *E. multiscapoideum* сформировала гнездо из 11 луковичек-деток, а *E. helenae* — из 8 (Grothaus, 1973). Пазушные почки закладываются в луковице на границе срастания низовых чешуй или на ее донце в период завершения вегетации растений. Они формируются редко и число их обычно не превышает 2. В течение лета и осени в почке формируется низовой и зеленый лист. Весной сформированная из почки луковичка-детка прорастает на луковице. У нее появляется ассимилирующий лист, а у основания — придаточные корни, густо покрытые корневыми волосками. Корни насквозь прорастают чешую луковицы (рис. 8). После засыхания чешуи луковичка-детка продолжает самостоятельное развитие. Формирование зрелого растения из луковичек-деток проходит значительно быстрее, чем из семян.

Образование пазушных почек у зрелых растений стимулирует повышенная инсоляция, произрастание в неблагоприятных условиях, где подавлено семенное размножение (высокогорья, горная тундра, снежники и т. д.), или в условиях повышенного увлажнения и азотного питания. Вегетативное размножение (распад) усиливается при вступлении особи в сенильный период.

Наряду с пазушными почками ряд видов *Erythronium* (*E. tuolumnense, E. revolutum, E. dens-canis, E. sibiricum* и др.) способен формировать придаточные почки на сочной чешуе луковицы. Однако луковички-детки развиваются из них редко, а чаще оказываются нежизнеспособными и вскоре после заложения отмирают. Основным способом размножения является семенное.

Заключение

Результаты биоморфологического изучения *Erythronium* показали большое сходство структуры вегетативной сферы и особенностей ее формирования у всех изученных видов рода. Для всех представителей рода характерен один тип биоморфы, который можно определить как поликарпическое луковичное растение с безрозеточным побегом, с туникатной, одночешуйной, асимметричной, ежегодно возобновляющейся луковицей. Монокарпический побег малометамерный. Активность пазушных меристем слабая. Виргинильный период длительный, главный побег закрытый. Феноритмотип эфемероидный.

Особенностью развития *Erythronium* на ранних этапах онтогенеза является наличие ряда примитивных признаков: слабая дифференциация зародыша в семенах, длительное их прорастание, продолжительное функционирование зародышевых структур, длительный (до 10 лет) виргинильный период и др.

Вместе с тем биоморфа зрелого растения *Erythronium* обладает комплексом прогрессивных признаков, среди которых высокая интенсивность процессов роста и отмирания (ежегодное возобновление луковицы и корневой системы, эфемероидный тип развития и т. д.), активные процессы срастания органов, которые привели к формированию туникатной луковицы, надежно защищающей почку возобновления.

Все это способствовало успешному освоению растениями различных местообитаний. Биоморфа *Erythronium* в эволюционном отношении достигла высокого уровня организации среди большинства представителей *Liliaceae*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Артюшенко З. Т. Луковичные и клубнелуковичные растения для открытого грунта. М., Л., 1963. 60 с.

Головкин Б. Н. Переселение травянистых многолетников на полярный север (эколого-морфологический анализ). Л., 1973. 265 с.

Зубкус Л. П., Седельникова Л. Л. Анатомо-морфологические особенности ювенильно-виргинильных растений кандыка сибирского // Декоративные растения и их интродукция в Западную Сибирь. Новосибирск. 1977. С. 55—72.

Комар Г. А. *Liliaceae* // Сравнительная анатомия семян. Однодольные. Л., 1985. Т. 1. С. 71—76.

Косенко В. Н. Палиноморфология семейства *Liliaceae* s. str. // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 12. С. 1619—1702.

Кричфалушии В. В., Шушлин В. С., Сароз О. Е. Биоморфологическая и эколого-ценотическая характеристика *Erythronium dens-canis* (*Liliaceae*) в Карпатах // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 9. С. 35—52.

Лубягина Н. П. К биологии прорастания семян кандыка сибирского и гусиного лука низкого // Бюл. МОИП. отд. биол. 1974. Вып. 91. С. 72—74.

Петрова Т. Ф. Цитоэмбриология лилейных. М., 1977. С. 213.

Седельникова Л. Л., Астанкович Л. И. Ареал и местообитание *Erythronium sibiricum* (Fisch. et. Mey.) Kryl. // Декоративные растения и их интродукция в Западную Сибирь. Новосибирск, 1977. С. 73—76.

Скакунов Г. В. Изменчивость кандыка сибирского в природе // Декоративные растения и их интродукция в Западную Сибирь. Новосибирск, 1977. С. 76—87.

Шорина Н. И., Куклина А. Г. К биологии кандыка // Бюл. ГБС. 1976. Вып. 102. С. 88—95.

Applegate E. I. The genus *Erythronium*: a taxonomic and distributional study of the Western North American species // Madroño. 1995. Vol. 3. N 2. P. 58—113.

Grothaus M. Notes on *Erythronium* in Oregon // Lilies and other Liliaceae. London, 1973. P. 66—71.

Holland P. G. The growth, behaviour, ecology and geography of *Erythronium americanum* in northeast North America // Canad. J. Bot. 1974. Vol. 52. N 7. P. 1765—1772.

Huber H. Die Samenmerkmale and Verwandtschaftsverhaltnisse der Liliefloren. München, 1969. T. 8. 219 p.

Morley T. Destribution and rarity of *Erythronium propullans* of Minnesota, with comments on certain distinguishing features // Phytologia. 1978. Vol. 40. N 5. P. 381—389.

Munz P. A. California flora. Los Angelos, 1959. 650 p.

Ogura Y. Morphology of the subterranean organs of *Erythronium japonicum* and its allies // Phytomorphology. 1952. Vol. 2. N 2—3. P. 113—122.

Parks C. R., Hardin J. W. Yellow Erythroniums of the eastern United States // Brittonia. 1963. Vol. 15. N 3. P. 245—259.

Speta F. Zwiebeln—versteckte Vielfalt in einfacher Form // Linzer Biol. Beitr. 1984. Bd 16. N 1. S. 3—44.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург

Получено 7 VI 1999

SUMMARY

A biomorphological analysis of *Erythronium* is made. The common and specific features of the shoot structure, ontogeny and morphogenesis in the *Erythronium* species are examined. The type of the *Erythronium* biomorphe, ecological conditions and the evolutionary level of structural features at different developmental stages are presented. A map of *Erythronium* geographical distribution is given for the first time. The data obtained showed that more primitive features are characteristic of the early stages of *Erythronium* ontogeny whereas the biomorphe of the mature plants is distinguished by advanced features. Among the genera in the *Liliaceae* family, the biomorphe of *Erythronium* species reaches a high organizational level.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 581.9 (470.3)

© М. А. Борисова, Э. В. Гарин, В. Г. Папченков

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

M. A. BORISOVA, E. V. GARIN, V. G. PAPCHENKOV. FLORISTIC FINDINGS ON WAYS OF COMMUNICATION IN YAROSLAVL REGION

Приводятся сведения о находках 33 видов и гибридов сосудистых растений, 23 из которых являются новыми для флоры Ярославской обл., 16 таксонов не были известны для территории Верхнего Поволжья.

Ключевые слова: редкие растения, Ярославская обл.

Приводимые находки были сделаны при изучении флоры железнодорожных, шоссейных и водных транспортных путей Ярославской обл. Исследовали привокзальные территории железнодорожных (ж.-д.) станций, ж.-д. пути и откосы ж.-д. полотна, обочины шоссейных дорог, территории портов и пристаней, пляжей и другие береговые обнажения и мелководья русловой части (р. Волга) Рыбинского и Горьковского водохранилищ в пределах Ярославской обл. Найденные таксоны приводятся в алфавитном порядке. Одной звездочкой обозначены виды и гибриды, впервые указываемые для области, двумя звездочками — новые для Верхне-Волжского региона.

***Achillea nobilis* L. Г. Рыбинск, ж.-д. полотно, 17 VI 1997; 13 VII 1997. На территории области вид явно заносный, хотя в южных и восточных областях Верхне-Волжского флористического района он встречается в естественном состоянии (Цвелёв, 1994).

***Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult. Г. Ярославль, ж.-д. полотно близ ст. Приволжье, на щебне, VII 1999. Ближайшие местонахождения этого заносного степного вида в Московской обл. (Бочкин и др., 1988), в Республике Марий Эл и Чувашии (Папченков, Димитриев, 1989; Папченков, 1990).

Artemisia austriaca Jacq. Г. Рыбинск, ж.-д. станция, откос ж.-д. полотна, 16 VI 1998. Редкий заносный вид, ранее известный из Ярославского, Переславского (Определитель..., 1986) и Рыбинского районов области (Папченков и др., 1998).

**A. dracunculus* L. Ростовский р-н, ст. Семибратово, откос ж.-д. полотна за мостом, 20 VI 1998. Визуально отмечен также на ж.-д. путях в г. Рыбинске. В качестве заносного в Верхне-Волжском флористическом районе вид известен (Леонова, 1994), но для флоры области он не приводился.

***A. laciniata* Willd. Некрасовский р-н, левобережье Волги близ пос. Красный Профинтерн, 10 IX 1998. Восточно-азиатский вид, в качестве редкого адвентика известен в Ленинградской и Воронежской областях (Леонова, 1994).

***A. selengensis* Turcz. ex Bess. Ярославский р-н, откос ж.-д. полотна близ ст. Молот, 28 IX 1999. Образует популяцию на площади 50 м^2. Восточноазиатский вид, в качестве заносного на европейской территории России известен в Удмуртии (Туганаев, Пузырев, 1988).

Asperugo procumbens L. Г. Рыбинск, окрестности элеватора, ж.-д. полотно, 15 VI 1997. Новая находка редкого в области вида (Определитель..., 1986).

**Aster novi-belgii* L. Г. Рыбинск, ж.-д. полотно, 13 VII 1997; г. Тутаев, на правом берегу Волги близ пристани, 9 VIII 1998. Культивируемый североамериканский декоративный, нередко дичающий вид. Приводится для железных дорог Ивановской обл. (Борисова, 1993а).

Atriplex hortensis L. Г. Борисоглеб, возле плотины через р. Ильма, VII 1999. Вид значится в «Определителе высших растений Ярославской области» (1986) как изредка встречаемый. Однако за последние 30 лет, судя по данным А. П. Сухорукова (1999), здесь, как и во многих других областях Средней России, это заносное западноевропейское растение, ставшее везде очень редким, никто не находил.

**A. patens* (Litv.) Iljin. Некрасовский р-н, пос. Красный Профинтерн, обочина шоссе близ крахмало-паточного комбината, 7 IX 1998; г. Углич, правобережье Волги, между плит набережной, IX 1999. Ближайшие месторождения этого заносного вида известны в Ивановской, Московской и Тверской областях (Сухоруков, 1999), а также в Чувашии, Татарстане и Удмуртии (Ефимова и др., 1971; Папченков, Димитриев, 1989).

**Centaurea diffusa* Lam. Г. Ярославль, ж.-д. ст. Полянки, VIII 1996. Средиземноморско-малоазиатский вид, известный в качестве заносного растения из многих районов Европейской России; ближайшие местонахождения в Тверской и Костромской областях (Белозоров, 1966; Черепанов, 1994).

Chaenorrhinum minus (L.) Lange. Мышкинский р-н, окрестности ж.-д. ст. Волга, берег р. Волги, 16 VIII 1996; Некоузский р-н, ж.-д. ст. Родионово, ж.-д. полотно, 7 IX 1996; Переславский р-н, ж.-д. полотно в границах ст. Беклемишево, 8 VIII 1998. Редкий вид флоры области, ранее отмеченный для железных дорог г. Ярославля (Определитель..., 1986), г. Ростова (Гусев, 1977) и Переславского р-на (Папченков и др., 1997).

Chorispora tenella (Pall.) DC. Ярославская обл., г. Рыбинск, окрестности элеватора, ж.-д. полотно, 15 VI 1997. Ранее вид приводился для г. Ярославля (Определитель..., 1986).

Chenopodium acerifolium Andrz. Г. Ярославль, песчаные места по берегам р. Волги, VII—VIII 1999; там же, обочина шоссе, VII 1999. Ранее вид был известен в области по сборам в Мышкинском р-не (Папченков и др., 1996).

Ch. acuminatum Willd. В августе 1999 г. нами неоднократно этот редкий заносный восточно-азиатский вид собирался в черте г. Ярославля на каменистых и глинистых склонах поймы р. Которосли, на обочинах шоссе, на ж.-д. полотне. Прежде в области он был обнаружен в г. Рыбинске (Папченков и др., 1996).

**Ch. striatiforme* J. Murr. Г. Ярославль, обочина старой Костромской дороги, на глинисто-песчаной почве, 16 VII 1998. Европейский вид, встречающийся спорадически во всех районах Центральной России (Мосякин, 1996а), но непосредственно в Ярославской обл. отмечен не был.

***Ch.* × *striatisuecicum* Dvořák (*Ch. striatiforme* J. Murr. × *Ch. suecicum* J. Murr.) Ярославский р-н, ст. Река, ж.-д. полотно близ ж.-д. моста через р. Которосль, 28 VI 1998. Данный гибрид приводится для территории России, но конкретные сведения о распространении отсутствуют (Мосякин, 1996а).

Ch. strictum Roth. Нами обнаружен на ж.-д. путях и волжскому прибрежью в черте г. Ярославля в июле—августе 1999 г. Ранее этот европейский, широко распространившийся во многих областях Европейской России вид (Малышева, 1980; Игнатов и др., 1990; Папченков, Шпак, 1992; Борисова, 1993б; Прилепский, Карпухина, 1994) был указан для Рыбинского р-на Ярославской обл. (Папченков и др., 1997).

***Corispermum leptopterum* (Aschers.) Iljin. Некрасовский р-н, намывные пески на левом берегу р. Волги в районе пос. Красный Профинтерн, 7 IX 1998; г. Ярославль, намывные пески городских пляжей и возле пос. Коровники, VIII 1999. Редкий заносный восточноазиатско-североамериканский распространяющийся вид, известный в качестве адвентика в Ленинградской, Московской, Брянской областях и в Удмуртии (Мосякин, 1996б; Сухорукова, 1999). Под названием *C. sibiricum* Iljin он отмечен также для Республики Марий Эл (Абрамов, Папченков, 1992).

***Diplotaxis muralis* (L.) DC. Г. Ярославль, ж.-д. пути ст. Которосль, на гравии, 20 VII 1998. Известный из Средней Европы и Кавказа вид (Котов, 1979) в качестве заносного был отмечен в Московской (Скворцов, 1973) и Ленинградской областях (Цвелёв, 1977), в Удмуртии (Туганаев, Пузырев, 1988).

***D.* × *tanaitica* Schtscherbina (*D. cretacea* Kotov × *D. muralis* (L.) DC.). Г. Ярославль, ж.-д. ст. Липовая Гора, 13 VII 1998. Известен из Воронежской обл. (Котов, 1979).

***Elymus sibiricus* L. Г. Ростов, ж.-д. пути, 26 VIII 1999. Восточно-азиатский вид. Ближайшие его находки связаны с Татарстаном (Маевский, 1964; Ильминских и др., 1981), Удмуртией (Пузырев, 1985а; Туганаев, Пузырев, 1988) и Республикой Марий Эл (Абрамов, 1989).

Kochia densiflora (Moq.) Aell. (*K. sieversiana* (Pall). C. A. Mey.). Г. Ярославль, ж.-д. пути станций Ярославль-Главный, Ярославль-Московский, Депо, VII—VIII 1999. С. Р. Мосякиным (1996а) этот северо-азиатский заносный вид рассматривается как обычное для железнодорожных путей растение средней и южной частей Европейской России. Но в Ярославской обл. он пока редок и ранее был отмечен лишь в Переславском (Гусев, 1977) и Рыбинском районах (Папченков и др., 1998).

***Persicaria* × *intercodens* (Beck) Soják (*P. hydropiper* (L.) Spach × *P. maculata* (Rafin.) A. et D. Löve). Г. Ярославль, 23 VI 1995. Этот гибрид под бинарным названием известен в Западной Европе (Dostál, 1982). О наличии гибридов между данной парой растений говорится и во «Флоре СССР» (Комаров, 1936), но сведения о конкретных местах их находок отсутствуют.

***Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem. Рыбинский р-н, ст. Рыбинск-Пассажирский, ж.-д. пути, IX 1998. Центральноамериканское растение. Беглец из культуры.

Plantago arenaria Waldst. et Kit. Г. Ярославль, откос ж.-д. полотна близ ст. Липовая Гора, на гравии, 13 VII 1998. Редкий заносный вид флоры области, прежнее указание на находку которого (Определитель..., 1986) не подтверждено гербарными материалами.

***Polygonum rigidum* B. Skvorts. Г. Рыбинск, окрестности д. Горели, берег р. Волги, в периодически затопляемой зоне, 10 VIII 1996; г. Ярославль, прибрежные пески р. Волги, VII 1999. Распространен в Сибири, на Дальнем Востоке, в Китае (Тупицына, 1992).

***P. sabulosum* Worosch. Некрасовский р-н, д. Диево Городище, приречные пески на левом берегу Волги, VI 1999. Дальневосточный заносный вид, известный в Восточной Европе из Могилева, Рогачева, Кишинева (Цвелёв, 1996) и Санкт-Петербурга (Папченков, Лисицына, 1993).

***Rumex stenophyllus* Ledeb. × *R. triangulivalvis* (Danser) Rech. fil. Г. Ярославль, ж.-д. насыпь, 30 VI 1998; ж.-д. полотно в границах ст. Полянки, VII 1998 (отмечено 10 плодоносящих экземпляров). Очень своеобразное растение, сочетающее в себе признаки родительских видов: восточно-азиатского *R. stenophyllus*, находки которого известны в Московской (Маевский, 1964), Ленинградской (Цвелёв, 1977) и Ивановской областях (Борисова, 1993б), в Удмуртии (Пузырев, Туганаев, 1988), в Средневолжских областях и республиках (Майоров, 1992; Папченков, Шпак, 1992, и др.), но пока не найденного в Ярославской обл., и следующего вида.

***R. triangulivalvis* (Danser) Rech. fil. Г. Ярославль, ж.-д. пути ст. Полянки, IX 1999. Найдена популяция из 30 растений в стадии плодоношения, идущая узкой полосой вдоль ж.-д. путей. Европейско-североамериканский заносный вид, отмеченный ранее для Удмуртии (Пузырев, 1985б; Туганаев, Пузырев, 1988), Ленинградской (Цвелёв, 1977; Попов, 1994), Московской (Игнатов и др., 1990) и Калужской областей (Майоров и др., 1993). Е. А. Грабовской (Бородиной) (1996) вид указан также для окрестностей Киева, для Латвии и Литвы.

***Saussurea amara* (L.) DC. Г. Рыбинск, ж.-д. пути, 5 IX 1997. Ближайшее местонахождение этого заносного азиатского вида под Москвой (Конечная, 1994).

***Sideritis montana* L. Рыбинский р-н, в 2 км от ст. Просвет в сторону ст. Тихменево, ж.-д. полотно, 19 VII 1998. Евросибирский вид, распространенный в южных областях России (Гладкова, 1978). В качестве заносного отмечен в соседних Ивановской, Московской и Тверской областях (Борисова, 1993в).

**Thladiantha dubia* Bunge. Г. Углич, на свалке мусора, IX 1999. Дичающий декоративный вид. Как одичавший отмечен в Республике Марий Эл (Абрамов, Папченков, 1992).

Гербарные материалы по приведенным выше флористическим находкам хранятся в гербариях Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова и Института биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН; имеющиеся дубликаты переданы в LE.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абрамов Н. В. Дополнение к флоре Марийской АССР // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 9. С. 1357—1363.

Абрамов Н. В., Папченков В. Г. О редких и новых видах флоры Марийской АССР // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 2. С. 99—102.

Белозоров П. И. Новые виды растений для флоры Костромской области // Бот. журн. 1966. Т. 51. № 6. С. 875—876.

Борисова Е. А. О новых заносных видах растений Ивановской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993а. Т. 98. Вып. 1. С. 130—134.

Борисова Е. А. Адвентивная флора Ивановской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1993б. 16 с.

Борисова Е. А. Дополнения к адвентивной флоре Ивановской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993в. Т. 98. Вып. 6. С. 114—117.

Бочкин В. Д., Игнатов М. С., Макаров В. В. Новые адвентивные виды флоры Московской области // Бюл. ГБС АН СССР. 1988. Вып. 151. С. 50—54.

Гладкова В. Н. Род Железница — *Sideritis* L. // Флора европейской части СССР. Л., 1978. Т. 3. С. 143—144.

Грабовская А. Е. (*Бородина А. Е.*) Род Щавель — *Rumex* L. // Флора Восточной Европы. СПб., 1996. Т. 9. С. 101—119.

Гусев Ю. Д. О появлении новых растений в Ярославской и Костромской областях // Новости сист. высш. раст. 1977. Т. 14. С. 227—230.

Ефимова Т. П., Сентемов В. В., Сентемова А. В. Новые для Удмуртии виды растений // Бот. журн. 1971. Т. 56. № 3. С. 438—440.

Игнатов М. С., Макаров В. В., Чичев А. В. Конспект флоры адвентивных растений Московской области // Флористические исследования в Московской области. М., 1990. С. 5—105.

Ильминских Н. Г., Димитриев А. В., Мильчаков Л. В. О некоторых редких и новых адвентивных растениях во флоре Волжско-Камского края // Бот. журн. 1981. Т. 66. № 8. С. 1221—1225.

Комаров В. Л. Род Горец — *Polygonum* L. // Флора СССР. М., Л., 1936. Т. 5. С. 594—701.

Конечная Г. Ю. Род Соссюрея — *Saussurea* DC. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 217—221.

Котов М. И. Сем. *Brassicaceae* Burnett (*Cruciferae* Juss. nom. altern.) — Крестоцветные // Флора европейской части СССР. Л., 1979. Т. 5. С. 30—148.

Леонова Т. Г. Род Полынь — *Artemisia* L. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 150—174.

Маевский П. Ф. Флора средней полосы европейской части СССР. 9-е изд., испр. и доп. Л., 1964. 880 с.

Майоров С. Р. Дополнения к адвентивной флоре Мордовии // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1992. Т. 97. Вып. 3. С. 118—121.

Майоров С. Р., Волоснова Л. Ф., Дараган Е. А. Новые флористические находки в Калужской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1993. Т. 98. Вып. 6. С. 118—122.

Малышева В. Г. О появлении новых заносных растений в Калининградской области // Бот. журн. 1980. Т. 65. № 10. С. 1436—1439.

Мосякин С. Л. Род Марь — *Chenopodium* L. // Флора Восточной Европы. СПб., 1996а. Т. 9. С. 63—69.

Мосякин С. Л. Род Верблюдка — *Corispermum* L. // Флора Восточной Европы. СПб., 1996б. Т. 9. С. 27—44.

Определитель высших растений Ярославской области. Ярославль, 1986. 182 с.

Папченков В. Г. О флористических находках в Марийской АССР // Бот. журн. 1990. Т. 75. № 12. С. 1773—1778.

Папченков В. Г. и др. Флористические находки в Ярославской области // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 4. С. 109—118.

Папченков В. Г., Бобров А. А., Гарин Э. В. О некоторых флористических находках в Тверской и Ярославской областях // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 7. С. 140—143.

Папченков В. Г., Бобров А. А., Чемерис Е. В., Борисова М. А., Гарин Э. В. Флористические находки в Верхнем Поволжье // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 3. С. 153—157.

Папченков В. Г., Димитриев А. В. Новые и редкие виды заносных растений автономных республик Среднего Поволжья // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 4. С. 547—553.

Папченков В. Г., Лисицына Л. И. Флористические находки в Верхнем Поволжье // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 7. С. 86—90.

Папченков В. Г., Шпак Т. Л. Флористические находки на островах и мелководьях Куйбышевского водохранилища // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 9. С. 84—94.

Попов В. И. О новых и редких адвентивных видах растений окрестностей Санкт-Петербурга // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 7. С. 124—128.

Прилепский Н. Г., Карпухина Е. А. Флора северо-востока Костромской области (бассейн р. Вохмы) // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99. Вып. 5. С. 77—90.

Пузырев А. Н. О новых и редких адвентивных видах семейства *Poaceae* в Удмуртии // Бот. журн. 1985а. Т. 70. № 1. С. 118—120.

Пузырев А. Н. Дополнения к адвентивной флоре Удмуртии // Бот. журн. 1985б. Т. 70. № 2 С. 265—271.

Скворцов А. К. Новые данные об адвентивной флоре Московской области. I // Бюл. ГБС АН СССР. 1973. Вып. 87. С. 5—11.

Сухоруков А. П. Маревые Средней России. М., 1999. 35 с.

Туганаев И. И., Пузырев А. Н. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. Свердловск, 1988. 124 с.

Тупицына Н. Н. Polygonum L. — Спорыш // Флора Сибири. *Salicaceae — Amaranthaceae.* Новосибирск, 1992. Т. 5. С. 125—133.

Цвелёв Н. Н. О новых адвентивных растениях Ленинградской области // Новости сист. высш. раст. Л., 1977. Т. 14. С. 244—255.

Цвелёв Н. Н. Род Тысячелистник — *Achillea* L. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 117—127.

Цвелёв Н. Н. Сем. *Polygonaceae* Juss. — Гречишные // Флора Восточной Европы. СПб., 1996. Т. 9. С. 98—157.

Черепанов С. К. Род Василек — *Centaurea* L. // Флора европейской части СССР. СПб., 1994. Т. 7. С. 260—288.

Dostál J. Seznam cévnatých rostlin květeny československé. Praha, 1982. 408 s.

Ярославский государственный университет
им. П. Г. Демидова
Институт биологии внутренних вод
им. И. Д. Папанина РАН
пос. Борок Ярославской обл.
E-mail:papch@mail.ru

Получено 12 IV 2000

SUMMARY

New records of 33 species and hybrids of vascular plants are presented, 23 of wich are new to the Yaroslavl region. Of them 16 species (*Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult, *Artemisia laciniata* Willd., *A. selengensis* Turcz., *Chenopodium* × *striatisuecicum* Dvořák, *Corispermum leptopterum* (Aschert.) Iljin, *Diplotaxis muralis* (L.) DC, D. × *tanaitica* Schtscherbina, *Elymus sibiricus* L., *Persicaria* × *intercodens* (Beck) Soják, *Polygonum rigidum* B. Skvorts., *P. sabulosum* Worosch., *Rumex stenophyllus* Leleb. × *R. triangulivalvis* (Danser) Rech. fil., *R. triangulivalvis* (Danser) Rech. fil., *Saussurea amara* (L.) DC., *Sideritis montana* L.) were not early known in the territory of the Upper Volga basin.

УДК 581.9 : 502.72 (470.23) Бот. журн., 2001 г., т. 86, № 2

© Н. В. Хозяинова, В. А. Глазунов

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ЮГЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

N. V. KHOZYAINOVA, V. A. GLAZUNOV. FLORISTIC RECORDS FOR THE SOUTH OF THE TYUMEN REGION

Приведены 42 вида; из них 27 найдены впервые в области, 4 — впервые в Сибири, для 11 выявлены новые местонахождения.

Ключевые слова: флора, флористические находки, новые виды, Тюменская область.

Территория юга Тюменской обл., расположенная на стыке европейской и азиатской флор, представляет большой интерес в ботаническом отношении. Однако после исследований П. Н. Крылова, результатом которых является сводка «Флора Западной Сибири» (1927—1964), целенаправленного изучения флоры здесь не проводилось. Имеются лишь единичные публикации, посвященные находкам новых видов (Зарубин и др., 1979), редким видам (Зарубин и др., 1983) и флоре лесостепных озер (Бабушкин, 1995). С 1992 г. сотрудниками лаборатории ландшафтных и фитоценотических исследований Института проблем освоения Севера (ИПОС) СО РАН проводится плановое флористическое обследование южной зоны Тюменской обл. (Хозяинова, 1994, 1996, 1998; Валеева и др., 1997).

В настоящей статье обобщены материалы по флористическим находкам новых и редких видов сосудистых растений по 10 административным районам: Армизонскому, Вагайскому, Заводоуковскому, Исетскому, Ишимскому, Нижне-Тавдинскому, Тюменскому, Упоровскому, Ялуторовскому и Ярковскому. В нее также включены наиболее интересные сборы других коллекторов, выявленные и определенные авторами статьи по гербариям Тюменского областного краеведческого музея и частных лиц. Фамилии коллекторов (если сборы сделаны не авторами статьи) приводятся при цитировании этикеточных данных. Названия видов в статье приведены по С. К. Черепанову (1995).

Виды, новые для Сибири

Alliaria petiolata (Bieb.) Cavara et Grande. Г. Тюмень, берег р. Бабарынка, 2 IV 1997. Европейский заносный вид. Имеются указания на единичные местонахождения в Предуралье (Определитель..., 1994).

Anisantha tectorum (L.) Nevski. Нижне-Тавдинский р-н, 59-й км железной дороги Тюмень—Тобольск, насыпь, 11 VII 1997. Спорадически встречается на Среднем Урале (Определитель..., 1994).

Arrenatherum elatius (L.) J. et C. Presl. Ярковский р-н, окрестности ст. Абаевская, ж.-д. насыпь, 24 VII 1992. Ближайшее местонахождение — в Пермской обл. (Крылов, 1928).

Carex hirta L. Ярковский р-н, окрестности оз. Большой Сеинкуль, посадки сосны, на песке, 18 VII 1992, Т. Лиховидова. Европейский вид. Ближайшее местонахождение — в западной части Пермской обл. (Крылов, 1929).

Виды, новые для Тюменской обл.

Aconogonon alpinum (All.) Schur. Г. Тюмень, ст. Войновка, ж.-д. насыпь, 13 VI 1993, Ю. Гордеев.

Amaranthus blitoides S. Wats. Упоровский р-н, между деревнями Бызово и Суерка, обочина дороги, 20 VI 1997; Тюменский р-н, окрестности оз. Грязное, в посевах ржи, 18 VI 1998. Заносный вид. Ближайшее местонахождение — Алтайский край (Ломоносова, 1992).

Atriplex fera (L.) Bunge. Армизонский р-н, с. Армизонское, засоленный луг по берегу озера, 21 VIII 1997. Ближайшие местонахождения — в Новосибирской обл. (Ломоносова, 1992).

A. laevis C. A. Mey. Нижне-Тавдинский р-н, окрестности д. Тарманы, обочина дороги, 7 IX 1996; Ярковский р-н, 151-й км железной дороги Тюмень-Тобольск, берег ручья из минерального источника, 21 VIII 1997. Ближайшее местонахождение — в Курганской обл. (Ломоносова, 1992).

Camphorosma soongorica Bunge. Ярковский р-н, ст. Абаевская, ж.-д. насыпь, 15 VII 1997. В Тюменской обл. заносный вид. Ближайшие местонахождения — в Курганской и Омской областях (Ломоносова, 1992).

Catabrosa aquatica (L.) Beauv. Заводоуковский р-н, берег оз. Щучье, 15 VI 1995; Упоровский р-н, окрестности д. Емуртла, пойма р. Емуртла, 17 VI 1997. Ранее отмечалась нами для Тюменского р-на (Валеева и др., 1997).

Chenopodium ficifolium Smith. Ишимский р-н, окрестности д. Синицыно, на опушке соснового леса, 5 VIII 1998. Редкий в Сибири заносный вид, известен в основном из более восточных районов. Ближайшие местонахождения — в Омской, Томской (Ломоносова, 1992) и Курганской (Науменко, 1994) областях.

Chorispora tenella (Pall.) DC. Г. Тюмень, берег р. Бабарынка, 2 VI 1997. Ближайшие местонахождения — в Курганской и Омской областях (Байков, 1994).

Cypripedium ventricosum Sw. Исетский р-н, 5 км на юго-восток от д. Ботники, осиново-березовый лес, 5 VI 1998. Естественный гибрид *C. calceolus* L. и *C. macranthon* Sw., встречающийся в местах совместного произрастания родительских видов. Встречается на Среднем Урале (Определитель..., 1994). Во «Флору Сибири» (Иванова, 1987) не включен.

Carex montana L. Исетский р-н, окрестности д. Кирсаново, осиново-березовый лес, обочина лесной дороги, 7 VI 1998. Неморальный европейский вид. Ближайшие местонахождения — с. Бединка в Курганской обл., где отмечен впервые для Сибири (Науменко, 1994) и окр. г. Туринска в Свердловской обл. (Крылов, 1929).

Galinsoga parviflora Cav. Г. Тюмень, на клумбах, 20 VIII 1998. Сорняк цветочных посадок.

Galium tincforium (L.) Scop. Исетский р-н, 5 км на юго-восток от д. Ботники, опушка березового леса по склону надпойменной террасы р. Исеть, 23 VI 1997. Ближайшее местонахождение — в Курганской обл. (Наумова, 1996).

Gypsophila perfoliata L. Тюменский, Нижне-Тавдинский, Ярковский районы, несколько популяций по насыпи железной дороги Тюмень—Тобольск, 20 VII 1997, 24 VI 1998.

Hieracium filifolium Juxip. Тюменский р-н., окрестности с. Мальково и с. Криводаново, сосновый лес, 24 VII 1996. Европейский вид, в Сибири встречается единично. Для Тюменской обл. известно лишь одно северное местонахождение на р. Вах в Ханты-Мансийском автономном округе (Тупицына, 1997).

H. robustum Fries. Упоровский р-н, окрестности д. Бызово, остепненный склон в пойме р. Тобол, 22 VI 1997; Исетский р-н, окрестности д. Ботники, остепненный склон, 5 VI 1998.

Hypericum hirsutum L. Нижне-Тавдинский р-н: окрестности д. Усмановка, опушка березового леса, 8 VII 1996; берег оз. Шайтанское, опушка липово-пихтового леса, 9 VII 1996; окрестности д. Велижаны, суходольный луг на берегу р. Иска, 25 VI 1997. Ближайшие местонахождения известны из Томской обл. (Власова, 1996).

Lycopsis orientalis L. Заводоуковский р-н, окрестности д. Нижнеингал, посевы овса, 18 VI 1995; Ярковский р-н, окрестности с. Дубровное, посевы овса, 1 VII 1998. Сорный, в Сибири заносный вид. Во «Флоре Сибири» (Никифорова, 1997) указан только для пос. Барит Кемеровской обл.

Peplis portula L. Ярковский р-н: 18 км на северо-запад от д. Новоалександровка, обочина дороги на залежи, 19 VII 1992; окрестности д. Мазурово, сырая грунтовая дорога, 15 VIII 1996; окрестности с. Дубровное, сырая дорога, 6 VII 1998. Заносный европейский вид. Во «Флору Сибири» (Зуев, 1993а) не включен, что, очевидно, связано с неполными гербарными сборами. По «Флоре Западной Сибири» (Крылов, 1935) самые восточные местонахождения отмечены в Свердловской обл. (пос. Талица и др.).

Phacelia tanacetifolia Bentham. Тюменский р-н, окрестности д. Посохово, обочина грунтовой дороги, 30 X 1997. Заносный, натурализовавшийся вид.

Potamogeton macrocarpus Dobroch. Армизонский р-н: оз. Большое Белое, 10 IX 1995, В. Азаров; оз. Звериное, 21 VIII 1997. Ближайшее местонахождение — Курганская обл. (Кашина, 1988).

Ranunculus silvisteppaceus Dubovik. Упоровский р-н, окрестности д. Суерка, засоленный луг, 26 V 1996. Ближайшее местонахождение — Курганская обл. (Тимохина, 1993). Редкий вид, находится на северном пределе своего распространения.

Rosa glabrifolia C. M. Mey. ex Rupr. Исетский р-н: 5 км на север от с. Исетское, заросли кустарников по обочине дороги, 4 VI 1998; окрестности д. Лога, остепненный склон к пойме р. Ингала, 6 VI 1998; 8 км на запад от с. Рафайлово, остепненный склон к пойме р. Исеть, 9 VI 1998. Указывается С. К. Черепановым (1995) в целом для Западной Сибири. Отмечен как довольно обычный вид для долины р. Исеть и Притоболья в Курганской обл. (Науменко, 1994). Повсеместно встречается на Среднем Урале (Определитель..., 1994).

Scleranthus annuus L. Нижне-Тавдинский р-н: пос. Бухтал, залежь, 30 VII 1995; между ст. Картымская и ст. Ключи, обочина грунтовой дороги, 29 VI 1997. Заносный вид. По «Флоре Западной Сибири» (Крылов, 1931) самое восточное местонахождение в Азии — пос. Талица Свердловской обл. Во «Флоре Сибири» (Власова, 1993) указан для Курганской и Новосибирской областей.

Sisymbrium wolgense Bieb. ex Fourn. Г. Тюмень, берег р. Бабарынка, 2 VI 1997. Заносный европейский вид. В Сибири известны два местонахождения в Курганской обл. (Овчинникова, 1994).

Sweda prostrara Pall. Армизонский р-н, с. Армизонское, засоленный луг по берегу озера, 8 VIII 1997; Упоровский р-н, окрестности д. Пушкарево, солонец, 17 VI 1995. Ближайшие местонахождения — в Курганской обл. (Ломоносова, 1992).

Urtica galeopsifolia Wierzb. ex Opiz. Нижне-Тавдинский р-н, берег р. Иска, заросли кустарников, 5 VI 1997; Тюменский р-н, берег оз. Сундукуль, ивовые заросли, 25 VI 1997; Исетский р-н, 5 км на юго-восток от д. Ботники, заросли кустарников, 5 VI 1998; Ярковский р-н, окрестности с. Дубровное, заросли кустарников, 4 VII 1998.

Veronica verna L. Тюменский р-н, окрестности д. Лукашино, картофельное поле, 18 V 1995; Исетский р-н, 5 км на юго-запад от д. Батени, песчаные обнажения по опушке сосняка, 10 VI 1998. Заносный европейский вид. Во «Флору Сибири» (Положий, 1996) не включен.

Новые местонахождения редких видов

Carex obtusata Liljebl. Упоровский р-н, окрестности д. Черная, березовый лес, 21 VI 1997; Исетский р-н, окрестности с. Красногорское, остепненный склон, 25 VI 1997. Ранее указывался только для окр. Тюмени (Крылов, 1929; Малышев, 1990).

Carex tomentosa L. Тюменский р-н, окрестности пос. Богандинский, по обочине дороги, на вырубке, 25 V 1995.

Juncus nastanthus V. Krecz. et Gontsch. Заводоуковский р-н, окрестности с. Новолыбаево, берег оз. Щучье, 25 VII 1997. Ранее указывался только для д. Кутырево Голышмановского р-на (Ковтонюк, 1987).

Lepidium densiflorum Schrad. Исетский р-н, окрестности с. Исетское, обочина дороги, 3 VI 1998; 8 км на запад от с. Рафайлово, остепненный склон в долине р. Исеть, 8 VI 1997. Ранее указывался только для Ялуторовского р-на, окрестности д. Пустынная (Крылов, 1931).

Medicago lupulina L. Тюменский р-н: д. Тараскуль, опушка сосняка, 26 V 1995; окрестности пос. Богандинский, 25 V 1995; Упоровский р-н, окрестности д. Бызово, злаково-разнотравный луг, 20 VI 1997; Армизонский р-н, с. Армизонское, 21 VIII 1997. Во «Флоре Сибири» (Курбатский, 1994) приводится единственное для области местонахождение — с. Комиссарово Заводоуковского р-на.

Pedicularis dasystachys Schrenk. Армизонский р-н, 12 км на юго-восток от с. Армизонское, разнотравно-осоковый луг, 26 VII 1997. Одно местонахождение приведено для р. Ишим (Выдрина, 1996). Обнаружен в нескольких точках в Курганской и Омской областях (Крылов, 1939).

Potamogeton crispus L. Нижне-Тавдинский р-н, р. Иска, 8 VII 1997. Во «Флоре Сибири» (Кашина, 1988) указано единственное местонахождение для области — р. Вагай у с. Черное.

Ranunculus polyphyllus Waldst. et Kit. ex Willd. Исетский р-н, между с. Исетское и д. Шорохово, придорожная канава, 30 V 1996. Единственное местонахождение в области известно из окрестностей Тюмени (Крылов, 1931; Тимохина, 1993).

Spergularia rubra (L.) J. et C. Presl. Ярковский р-н, окрестности д. Новоалександровка, обочина дороги, 19 VII 1992, Т. Елизарова. Ранее указывался только для окр. Тобольска (Крылов, 1931; Зуев, 1993б).

Urtica cannabina L. Исетский р-н, д. Рафайлово, у забора, 9 VI 1998. Ранее указывался только для г. Тюмени и его окрестностей (Крылов, 1930; Гельтман, 1992).

Viola epipsila Ledeb. Нижне-Тавдинский р-н, берег р. Ахманка у бывшей д. Орлы, ельник, 1 VI 1994; Исетский р-н, 3 км на запад от с. Рафайлово, березово-сосновый лес, 28 V 1996. Во «Флоре Западной Сибири» (Крылов, 1935) указана только для окр. Тобольска, во «Флоре Сибири» (Зуев, 1996) для области не приводится.

Гербарные образцы перечисленных выше видов хранятся в гербарии ИПОС, дубликаты — в NS и LE.

Мы выражаем глубокую и искреннюю благодарность Л. И. Малышеву, И. М. Красноборову, Г. А. Пешковой, М. Н. Ломоносовой, К. С. Байкову, Н. В. Власовой, О. Д. Никифоровой, С. В. Овчинниковой, Д. Н. Шауло за проверку правильности определения ряда видов; Н. Н. Тупицыной — за обработку наших сборов по родам *Hieracium* и *Pilosella*, Н. И. Науменко — за участие в экспедиции по Исетскому р-ну и помощь в определении некоторых видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бабушкин А. А. Водная флора лесостепных озер в пределах Тюменской области. СПб., 1995. 23 с. Деп. в ВИНИТИ 18. 07. 95, № 2192.

Байков К. С. Род *Chorispora* // Флора Сибири. Т. 7. Новосибирск, 1994. С. 100—102.

Валеева Э. И., Глазунов В. А., Хозяинова Н. В., Чешуина И. А. Флористические находки в Тюменском районе // Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея — 1994. Тюмень, 1997. С. 163—167.

Власова Н. В. Род *Scleranthus* // Флора Сибири. Т. 6. Новосибирск, 1993. С. 54.

Власова Н. В. Сем. *Hypericaceae* // Флора Сибири. Т. 10. Новосибирск, 1996. С. 71—75.

Выдрина С. Н. Род *Pedicularis* // Флора Сибири. Новосибирск, 1996. Т. 12. С. 64—92.

Гельтман Д. В. Сем. *Urticaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1992. С. 76—81.

Зарубин С. И., Мальцев В. И., Караваева З. И. Новые виды растений для флоры Тюменской области // Бот. журн. 1979. Т. 64. № 2. С. 246—247.

Зарубин С. И., Нешта И. Д., Малова А. Н. и др. Редкие и исчезающие виды флоры Тюменской области // Бот. журн. 1983. № 9. С. 1264—1269.

Зуев В. В. Род *Spergularia* // Флора Сибири. Новосибирск, 1993б. Т. 6. С. 55—57.

Зуев В. В. Сем. *Portulacaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1993а. Т. 6. С. 8—10.

Зуев В. В. Сем. *Violaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1996. Т. 10. С. 82—101.

Иванова Е. В. Сем. *Orchidaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1987. Т. 4. С. 125—145.

Кашина Л. И. Сем. *Potamogetonaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1988. Т. 1. С. 93—105.

Ковтонюк Н. К. Сем. *Juncaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1987. Т. 4. С. 16—43.

Крылов П. Н. Флора Западной Сибири. Томск, 1927—1964. Вып. 1—12.

Курбатский В. И. Род *Medicago* // Флора Сибири. Новосибирск, 1994. Т. 9. С. 196—199.

Ломоносова М. Н. Сем. *Chenopodiaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1992. Т. 5. С. 135—183.

Малышев Л. И. Род *Carex* // Флора Сибири. Новосибирск, 1990. Т. 3. С. 35—170.

Науменко Н. И. Флористические находки в лесостепном Зауралье // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 12. С. 97—102.

Наумова Е. Г. Сем. *Rubiaceae* // Флора Сибири. Новосибирск, 1996. Т. 12. С. 110—125.

Никифорова О. Д. Род *Lycopsis* // Флора Сибири. Новосибирск, 1997. Т. 11. С. 110—117.

Овчинникова С. В. Род *Sisymbrium* // Флора Сибири. Новосибирск, 1994. Т. 7. С. 52—56.

Определитель сосудистых растений Среднего Урала. М., 1994. 525 с.

Положий А. В. Род *Veronica* // Флора Сибири. Новосибирск, 1996. Т. 12. С. 26—47.

Тимохина С. А. Род *Ranunculus* // Флора Сибири. Новосибирск, 1993. Т. 6. С. 165—198.

Тупицына Н. Н. Род *Hieracium* // Флора Сибири. Новосибирск, 1997. Т. 13. С. 308—336.

Хозяинова Н. В. Флора Нижне-Тавдинского района Тюменской области // Западная Сибирь — проблемы развития. Тюмень, 1994. С. 154—156.

Хозяинова Н. В. Весенне-летняя флора Республиканского государственного заказника «Тюменский» // Биоразнообразие Западной Сибири — результаты исследований. Тюмень, 1996. С. 95—102.

Хозяинова Н. В. Папоротники южной части лесной зоны Тюменской области // Ежегодник Тюменского областного краеведческого музея — 1995. Тюмень, 1998. С. 140—148.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Институт проблем освоения Севера СО РАН
Тюмень
E-mail : ipos@sbtx.tmn.ru

Получено 31 V 1999

SUMMARY

A list of 42 species found in the south of Tyumen region is given. Of them 27 are described for the first time in the region, 4 — for the first time in Siberia. New sites are revealed for 11 species.

УКАЗАТЕЛЬ НОВЫХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ
INDEX OF NEW PLANT NAMES

(Ботанический журнал. 2001. Т. 86. № 2)

Стр.

Сосудистые растения — Plantae vasculares

Senecio sect. Reniformes (Boiss.) Menits. et Konechn. **comb. nov.**	93
Festuca × sjuzevii Kulikov **nothosp. nov.**	61
Oxytropis **ser. Approximatae** Knjasev **ser. nov.**	79
Oxytropis × lessingiana Knjasev **sp. nov.**	83
Oxytropis sibajensis Knjasev **sp. nov.**	85
Oxytropis hippolyti Boriss. **var. pauciflora** Knjasev **var. nov.**	81
Oxytropis gmelinii Fisch. ex Boriss. **var. elongata** Knjasev **var. nov.**	83

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 58(091)

АКАДЕМИК И. П. БОРОДИН (1847—1930): БОТАНИК, ПЕДАГОГ, ОРГАНИЗАТОР НАУКИ

K. V. MANOILENKO. ACADEMICIAN I. P. BORODIN (1847—1930): A BOTANIST, TEACHER AND SCIENTIFIC MANAGER

Современные биологи высоко оценивают исследовательские труды И. П. Бородина, его блестящую педагогическую деятельность, проложившую новые пути в преподавании ботаники, чтут его талант популяризатора и организатора науки, видят в нем первопроходца движения за охрану природной среды (Пасхина, 1951; Бобров 1957; Семихатова, 1969; Полевой 1981; Мирзоян 1984; Гутина, 1997).

Интерес к растениям возник у И. П. еще в гимназические годы. Влияние оказали популярные тогда пособия для ботанических экскурсий в природу (Бородин, 1897б; Любименко, 1931).

В 1864 г. И. П. поступил на естественное отделение физико-математического факультета Петербургского университета и не без колебаний принял решение изучать ботанику.

Личное знакомство с А. Н. Бекетовым, а также посещение первой в России физиологической лаборатории, созданной А. С. Фаминцыным в его собственной квартире, окончательно определили намерение И. П. посвятить себя анатомии и физиологии растений.

На 3-м курсе университета Бородин выполнил под руководством А. С. Фаминцына экспериментальную работу по определению крахмала в ветвях березы в разные периоды года. Полученные результаты нашли отражение в совместной с учителем статье, опубликованной в Бюллетене Академии наук (Famintzin, Borodin, 1868). Это был первый опыт обращения Бородина к формировавшейся тогда экологической физиологии растений. На раннем этапе исследовательской деятельности И. П. интересовался проблемами, связанными с воздушным питанием растений, т. е. механизмом фотосинтеза и возникновением первичного продукта — крахмала. Здесь показательна его публикация «Об отношении крахмала к хлорофиллу» (Бородин, 1870в).

В конце декабря 1867 г. в России состоялся I съезд русских естествоиспытателей, активными участниками которого были видные ботаники той эпохи. Юный Бородин (тогда еще студент университета) выступил с сообщением, в котором изложил данные своих опытов по выяснению влияния света на прорастание спор папоротников.

Когда в августе 1869 г. в Москве проходил II съезд русских естествоиспытателей, И. П. также сообщил результаты наблюдений о перемещениях хлоропластов в клетках листа элодеи под влиянием света (Бородин, 1870б).

В этом году он окончил курс в Петербургском университете и был принят по рекомендации А. Н. Бекетова и А. С. Фаминцына в Лесной институт (в 1864—1877 гг. называвшемся Земледельческим институтом). Началась интенсивная педагогическая работа Бородина, потянулись многие годы его преданного служения делу воспитания отечественных лесоводов.

Большое значение И. П. придавал определению растений, изучению их морфологии не только в природе в период вегетации, но и зимой в лабораторных условиях. Разработанная им система преподавания ботаники для лесоводов, включавшая практические занятия по определению растений в зимний период года, получила известность не только в России, но и за ее пределами. С особенностями своей методики И. П. ознакомил участников Ботанического конгресса, который проходил в Париже в 1878 г. Для зимних практических занятий он использовал фиксированные в спирту цветки и плоды растений, гербарные образцы.

Гербарий, созданный во многом благодаря И. П. и носящий ныне имя И. П. Бородина, был (и ныне является) одним из главных достояний кафедры ботаники Лесного института. В нем представлены образцы растений России, ряда европейских стран, Северной Америки, Азии, Африки, Австралии.

Целям преподавания служили многочисленные учебные пособия — атласы, рисунки, фотограммы, модели цветов, разнообразные коллекции кафедрального музея. «С 1883 по 1891 год, — отмечал Бородин, — я потратил немало времени на образование музея» (Бородин, 1905 : 51). В нем были сосредоточены дендрологическая и карпологическая коллекции; представители различных отделов растительного царства, расположенные в систематическом порядке; собрания грибов, микроскопические препараты; физические и физиологические приборы; микроскопы. На кафедре имелась богатая библиотека.

Успеху преподавания бесспорно способствовала учебная ботаническая литература, созданная Бородиным: руководства по анатомии и физиологии растений, систематике, лекции по дендрологии, микологии (Бородин, 1884а,б, 1885а, 1888а,б, 1891а,б, 1897а). Его «Краткий учебник ботаники» (1888а), 16-е хорошо иллюстрированное издание которого вышло в свет в 1931 г., привлекал читателей логикой и доступностью изложения.

Учебный процесс, прекрасно поставленный Бородиным, увлекал учащихся. Разработанный им метод преподавания ботаники воспитывал у студентов самостоятельность мышления и наблюдательность. Воздействие учителя на учеников было столь велико, что многие из них, окончив Лесной институт, сочетали работу по специальности с ботанико-географическими и флористическими исследованиями, занятиями в области анатомии, физиологии и биохимии растений. К их числу помимо широко известных ученых Н. А. Буша, В. Н. Любименко, В. Н. Сукачева относятся Ф. Н. Алексеенко, А. Ф. Барсуков, А. С. Гребницкий-Докторович, Д. И. Дементьев, В. Я. Добровлянский, Е. И. Исполатов, И. Н. Сурож.

На протяжении всех лет преподавания в Лесном институте Бородин занимался исследовательской работой, осуществляя связь образования с наукой, накапливал новые знания. Именно в этот период им были выполнены важнейшие экспериментальные и теоретические работы в области дыхания растений, которые принесли ему мировую известность.

Серия исследований Бородина, построенная на сравнительной основе с использованием растений, относящихся к различным систематическим группам, включала задачу определения влияния света и температуры на расположение хлоропластов. Он установил различия в их дневном и ночном расположении, обусловленные наличием или отсутствием света, указал на распространенность данного явления в мире растений (Borodin, 1868; Бородин 1870а,б,в).

И. П. обратил внимание на качественную разницу в отношении действия отдельных участков спектра света. «Свет — отмечал он, — при переведении хлорофилла из ночного расположения в дневное действует своими более преломляющимися лучами. Желтый же действует подобно темноте» (Бородин, 1868 : 12).

Эта область исследований, как известно, далее была развита К. А. Тимирязевым.

И. П. собрал сведения о строении устьиц у водного растения *Callitriche autumnalis* L. Он установил морфологические особенности строения устьиц в зависимости от их положения на листе, очевидно, что уже в этих первых эколого-физиологических работах проявилась склонность Бородина к поиску общих закономерностей в строении и функционировании растений. Если следовать А. Л. Тахтаджяну (1998), рассмотревшему историю взглядов на типы мышления ученых, то Бородин являет собой пример исследователя-«универсалиста», «интегратора» науки. Эта особенность его индивидуальности особенно ярко проявилась позднее в работах анатомо-физиологического характера.

В 1876 г. вышел в свет труд И. П. Бородина «Физиологические исследования над дыханием листоносных побегов», который в этом же году был представлен в Петербургском университете для защиты ученой степени магистра ботаники. Анализ данных позволил Бородину констатировать зависимость процесса дыхания от количества углеводов, накопленных в листьях на свету. Работы Бородина с аспарагином заложили основы изучения азотистого обмена у растений, столь успешно затем продолженного Д. Н. Прянишниковым. В 1880-х гг. интересы Бородина все больше обращались к микрохимическим исследованиям; помимо аспарагина он изучал распространенность в растениях лейцина и тирозина, геспередина.

Внимание Бородина было обращено также к пигментной системе растений. Им впервые был получен хлорофилл в кристаллическом виде, который позднее по предложению немецкого ботаника Р. Вильштеттера вошел в науку под названием «кристаллы Бородина».

По данным Бородина, 24 % растений, из исследованных им 776 видов, содержали кристаллический хлорофилл. Ученый показал, что на образование кристаллов влияет время года, возраст листьев и их расположение на стебле. Однако их свойства, подчеркивал ученый, остаются совершенно одинаковыми у самых разнообразных в систематическом отношении растений (Бородин, 1882).

И. П. обосновал и защищал мысль о постоянстве некоторых анатомических признаков, в частности отложений неорганических веществ, встречающихся в растениях (Бородин, 1890). Он определил присутствие кристаллов щавелево-кислого кальция у большого числа двудольных растений. Ученый доказывал, что кристаллические отложения щавелево-кислого кальция являются характерным и надежным признаком в пределах рода и наряду с морфологическими характеристиками могут быть использованы для классификации растений, выяснения их филогенетических связей.

В 1902 г. начался академический период научной и организационной деятельности И. П. Бородина, который к этому времени был уже хорошо известен в ботанических кругах не только своими работами по анатомии и физиологии растений, но и систематике (ПФА РАН.[1] Ф. 125. Оп. I. № 60. Л. 9).

В частности, представляли интерес его флористические исследования, проведенные в 1895 и 1896 гг. в ряде уездов Новгородской и Тверской губерний. Изучая растения в окрестностях оз. Бологое, Бородин обнаружил там некоторые редкие растения, в частности *Isoëtes echinospora* Durieu. Кроме того, он сообщил свои наблюдения относительно особенностей древесной растительности этих мест (Бородин, 1895).

И. П. с энтузиазмом и энергией включился в управление Ботаническим музеем и продолжил начинания С. И. Коржинского по организации работы над «Флорой Сибири» как первой ступени к «Флоре России».

По свидетельству В. Л. Комарова, Бородин организовал и провел совещание, на котором был принят общий план издания «Флоры России», разработаны детали исследования растительности Сибири, обработки собранных материалов.

Хранящиеся в Архиве Российской Академии наук документы запечатлели масштаб мероприятий, проведенных Бородиным в связи с изучением флоры Сибири. Уже в 1901 г. он стал привлекать к этой работе сибирских ботаников, краеведов, лесничих, любителей растений. Он установил контакты с губернаторами городов, музеями Сибири, путешественниками; вел с ними деловую переписку. Например, он обратился к губернатору Якутской обл. с просьбой сообщить список лиц, интересующихся флорой Якутии. В ноябре 1901 г. И. П. писал П. Н. Крылову в Томск: «Обращаюсь к Вам с покорнейшею просьбой не отказать принять участие в качестве деятельного сотрудника в коллективном Труде по „Флоре Сибири", имеющем издаваться на средства, дарованные Государем Императором. После смерти Коржинского имп. Академия наук поручила организацию этого дела мне. Осуществиться оно может лишь при дружном участии немногочисленных, к сожалению, русских систематиков» (ПФА РАН. Ф. 125. Оп. I. № 70. Л. 1).

---

[1] Петербургский филиал Архива Российской Академии наук.

Вскоре последовали ответы на запросы Бородина. Они поступали от исследователей Алтая, Екатеринбурга, Иркутска, Красноярска, Тобольска, Читы. «Охотно отзываемся и пересылаем самую полную коллекцию растений — гербарий растений восточной части Забайкалья», — сообщалось в письме директора Читинского отделения Приамурского отдела Русского географического общества (ПФА РАН, Ф. 125. Оп. I. № 57. Л. 3).

В 1902 г. Бородин осуществил большую поездку в Сибирь. Опорным пунктом был избран Иркутск. Ученый изучал флору окрестностей города, совершил множество ближних и дальних поездок. Собранная Бородиным сибирская коллекция растений, содержащая 1573 номера, была передана им в дар Ботаническому музею и хранится сейчас в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE).

Подготовительная работа, маршруты поездок и их результаты отражены в книге «Коллекторы и коллекции по флоре Сибири» (1908). В этой книге (справочного характера) приведены фамилии лиц (750), имеющих отношение в коллекциям по флоре Сибири (Бородин, 1908).

Одновременно Бородин проводил работу в Ботаническом музее Академии наук. В. Л. Комаров отмечал: «Можно смело сказать, что при И. П. академический музей ожил и из складочного места для хранения принадлежащих Академии наук ботанических коллекций превратился в живую научную лабораторию по вопросам флористики и систематики растений как цветковых, так и споровых» (Комаров, 1917 : 233). При И. П. увеличился штат Музея. В число сотрудников был определен миколог В. Г. Траншель, позднее — Н. А. Буш, Л. И. Савич-Любицкая, С. С. Ганешин. Под редакцией Бородина начиная с 1902 г. стали выходить в свет «Труды Ботанического музея», содержащие статьи по флоре и ботанической географии России.

Одним из первых И. П. выступил за научную основу охраны природной среды. На XII Съезде русских естествоиспытателей и врачей в Москве в 1909 г. он выступил с речью, где говорил, что это наш нравственный долг перед родиной, человечеством и наукой (Бородин, 1910). Он разработал концепцию мероприятий по охране природы, уделяя особое внимание созданию заповедных степных и лесных участков. Именно такие участки, по его словам, необходимы для исследовательских работ в области ботанической географии, для изучения вопроса о смене растительных формаций. «Наиболее неотложным, — подчеркивал Бородин, — представляется мне образование степных заповедных участков. Степные вопросы — это наши чисто русские вопросы, между тем именно степь, девственную степь, мы рискуем потерять скорее всего» (там же).

Призыв Бородина к развитию природоохранительного дела нашел отклик среди участников XII Съезда и привел к выработке ряда конкретных мероприятий. Одно из них — организация при Русском географическом обществе постоянной природоохранительной комиссии, которая провела значительную работу по созданию заповедных участков природы, ценных в ботаническом, зоогеографическом, геологическом и географическом отношениях, по охране редких растений и животных. В эту работу включились и многие другие научные общества России, например Московское общество испытателей природы, С-Петербургское общество естествоиспытателей, Харьковское общество любителей природы и др. Вместе с Бородиным, инициатором движения за охрану природной среды, в его развитии участвовали Н. Д. Анучин, В. В. Докучаев, Г. А. Кожевников, Г. Ф. Морозов, Н. В. Насонов, В. И. Талиев, П. П. Семенов-Тян-Шаньский (Бородин, 1910, 1912б).

И. П. совместно с Г. А. Кожевниковым представлял Россию в качестве ее делегата на конференции в Берне в 1913 г, где шло обсуждение вопроса об организации постоянной Международной комиссии по охране природы (ПФА РАН. Ф. 125. Оп. I. № 503. Л. 1—5).

И. П. Бородин, будучи председателем Постоянной природоохранительной комиссии при Русском географическом обществе, имел широкие контакты с отделениями общества, проводил с ними (в 1911—1917 гг.) организационную работу по созданию заповедных участков, национальных парков в различных регионах России, участвовал в разработке положения о заповедниках. К нему стекалась разнообразная информация с мест — от Мурманска до Тифлиса, велась обширная переписка. С его участием принимались меры к охране кавказского зубра, пушных богатств Сибири, саксауловых зарослей в Каракумах; изучались их флоры и фауны, естественные стадии развития сыпучих песков. Обсуждая эти практические вопросы, И. П. неизменно обращал внимание на научные и общеобразовательные аспекты природоохранительного дела (ПФА РАН. Ф. 125. Оп. I. № 499. Л. 22, 81, 83, 88, 90, 95).

В связи с этим важно отметить, что Д. Вайнер (1991), освещая развитие экологии в России и отметив ряд негативных моментов, однозначно признал приоритет российских исследователей в деле охраны природной среды.

Невозможно переоценить роль Бородина в основании в 1915 г. Русского Ботанического общества. В 1916 г. на Годичном и Чрезвычайном собрании членов общества в Москве он был избран президентом (Манойленко, 1997). Печатный орган общества — «Журнал Русского ботанического общества» (ныне «Ботанический журнал») также возглавил И. П. Бородин.

В январе 1917 г. состоялся юбилей Бородина — 70-летие со дня рождения и 50-летие научной, педагогической и общественной деятельности. Ученые, деятели сельского хозяйства, лесоводы широко и торжественно отметили это знаменательное событие. Со всех концов России Бородину пришли приветственные телеграммы, адреса. В них отмечались научные заслуги юбиляра, талант популяризатора, блестящего педагога. Среди множества приветствий обращают на себя внимание слова представителей Московской селекционной станции Н. И. Вавилова, С. И. Жегалова, Д. Л. Рудзинского: «Вы первый познакомили русского читателя с новыми идеями в области наследственности и всю свою деятельность способствовали поднятию в России интереса к растению» (ПФА РАН. Ф. 125. Оп. I. № 32. Л. 5). И это были не юбилейные эффектные слова. Профессиональные интересы Бородина всегда сосредотачивались не только в направлении исследования жизни и строения растений, но еще обращались к эволюционным, теоретическим, историко-научным проблемам ботаники (Бородин, 1880, 1888в, 1894). Он ранее других осознал истинное значение открытия Г. Менделя и способствовал его распространению в России (Бородин, 1903а).

События октября 1917 г. круто изменили обстоятельства жизни и деятельности Бородина. Верный гражданскому долгу, долгу ученого, он включился в организацию и научную работу по решению хозяйственных и культурных задач, поставленных перед Академией наук.

И. П. участвовал в работе ряда академических комиссий: по изучению природных ресурсов России, по истории знаний (ПФА РАН. Ф. 125. Оп. I. № 60. Л. 54). Некоторое время он исполнял обязанности вице-президента и председателя Хозяйственного комитета Академии наук.

В июне 1919 г. Бородин получил благодарность президента Академии академика А. П. Карпинского «за постоянные высоко ценимые правлением заботы и труды по управлению Академией» (там же, л. 69).

В памяти современников Бородин остался не только видным ботаником, но и создателем первой в России пресноводной биологической станции (Бородин, 1901, 1906, 1912а). Его вспоминали как замечательного человека, бескорыстно помогавшего своим коллегам, ученикам, о чем свидетельствует его переписка с Е. И. Исполатовым, В. А. Ротертом, А. С. Фаминцыным и др. (ПФА РАН. Ф. 125. Оп. I. № 68).

Жизнь И. П. Бородина оборвалась в марте 1930 г. Его могила находится на Богословском кладбище в С.-Петербурге.

Время подтвердило справедливость слов А. Н. Бекетова, высоко ценившего деятельность своего выдающегося ученика: «Наука получила трудами И. П. Бородина много вкладов и притом таких, которые значительно способствовали ее поступательному движению» (Бекетов, 1897).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бекетов А. Н. И. П. Бородин // С. А. Венгеров. Критико-биографический словарь русских писателей и ученых. СПб., 1897. Т. V. С. 272—274.

Бобров Е. Г. Ботанический музей Академии наук (1823—1916) // От Аптекарского огорода до Ботанического института. М; Л., 1957. С. 72—80.

Бородин И. П. О влиянии света на некоторые высшие споровые растения // Тр. I съезда рус. естествоиспыт. СПб., 1868. Отд-ние ботаники. С. 12, 59—73.

Бородин И. П. О влиянии света на распределение зерен хлорофилла в зеленых частях семенных растений // Тр. СПб., о-ва естествоиспыт. 1870а. Т. 1. Вып. 1. Протоколы. С. 18—20.

Бородин И. П. О действии света на клеточки листьев *Elodea canadensis* и о распределении зерен хлорофилла у *Callitriche autumnalis* // Тр. 2-го съезда рус. естествоиспыт. в Москве в 1869 г. М., 1870б. Т. 2. Отд-ние ботаники. С. 14.

Бородин И. П. Об отношениях крахмала к хлорофиллу // Тр. 2-го съезда рус. естествоиспыт. в Москве в 1869 г. М., 1870в. Т. 2. Отд-ние ботаники. С. 26—27.

Бородин И. П. Новейшие успехи ботаники (1877—1879). СПб., 1880. 180 с.

Бородин И. П. О кристаллах хлорофилла // Тр. СПб. о-ва естествоиспыт. 1882. Т. 12. Вып. 2. С. 137—144.

Бородин И. П. Курс ботаники: Морфология частная и общая. Анатомия, физиология. СПб., 1884а. 125 с.

Бородин И. П. Конспект практических занятий студентов 1-го курса СПб. лесного института по систематике растений (1883—1884). СПб., 1884б. 30 с.

Бородин И. П. Дендрология. Лекции, читанные в СПб. лесном институте. Отдел хвойные. СПб., 1885а. 101 с.

Бородин И. П. Краткий учебник ботаники. 1-е изд. СПб., 1888а. 332 с.

Бородин И. П. Курс анатомии растений. СПб.; М., 1888б. 262 с.

Бородин И. П. Процесс оплодотворения в растительном царстве. СПб.; М., 1888в. 118 с.

Бородин И. П. О кристаллических отложениях в листьях разных растений в связи с систематикой // VIII съезд рус. естествоиспыт. и врачей в СПб. СПб., 1890. Протоколы. С. 3—15.

Бородин И. П. Курс дендрологии, читанный в СПб. лесном институте в 1890—1891 гг. СПб. 1891а. 86 с.

Бородин И. П. Курс физиологии, читанный в СПб. лесном институте в 1890—1891 гг. СПб., 1891б. Ч. 1. 76 с.

Бородин И. П. Протоплазма и витализм // Мир божий. 1894. № 5. С. 1—28.

Бородин И. П. Добавления к флоре Валдайского уезда Новгородской губернии // Тр. СПб. о-ва естествоиспыт. 1895. Т. 25. Вып. 3. С. 37—39.

Бородин И. П. Краткий очерк микологии. СПб., 1897а. 231 с.

Бородин И. П. Автобиографический очерк // С. А. Венгеров. Критико-биографический словарь русских писателей и ученых. 1897. Т. V. С. 274—278.

Бородин И. П. Бологовская пресноводная биологическая станция // Тр. Пресноводной биол. станции СПб., о-ва естествоиспыт. 1901. Т. I. С. I—XLIII.

Бородин И. П. Очерки по вопросам оплодотворения в растительном царстве. СПб., 1903а. 48 с.

Бородин И. П. Ботанический кабинет императорского Лесного института в начале второго столетия его существования. Отчет за 35 лет // Изв. Лесн. ин-та. СПб., 1905. Вып. XII. С. 1—160.

Бородин И. П. Пресноводная биологическая станция Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей // Тр. Пресноводной биол. станции СПб. о-ва естествоиспыт. 1906. Т. II. С. V—LXXI.

Бородин И. П. Коллекторы и коллекции по флоре Сибири // Тр. Бот. музея АН. 1908. Вып. 4. С. 9—10.

Бородин И. П. Охрана памятников природы // Тр. Бот. сада Юрьев. ун-та. 1910. Т. 11. Вып. 4. С. 297—317.

Бородин И. П. Бородинская биологическая станция // Тр. Пресноводной биол. станции СПб. о-ва естествоиспыт. 1912а. Т. III. С. I—XVI.

Вайнер Д. Экология в Советской России. М., 1991. С. 7—9.

Гутина В. Н. Проникая в тайны бытия // Вестн. РАН. 1997. Т. 67. № 12. С. 1119—1123.

Комаров В. Л. И. П. Бородин // Природа. 1917. № 2. С. 227—233.

Кузнецов Н. Реф.: И. П. Бородин. Коллекторы и коллекции по флоре Сибири // Тр. Бот. сада Юрьев. ун-та. 1912. Т. 13. Вып. 2. С. 136—139.

Любименко В. Н. Иван Парфеньевич Бородин (некролог) // И. П. Бородин. Краткий учебник ботаники. 16-е изд. М.; Л., 1931. С. 3—6.

Максимов Н. А. Физиология растений // Л. П. Бреславец, Б. Л. Исаченко, Н. А. Комарницкий, С. Ю. Липшиц, Н. А. Максимов. Очерки по истории русской ботаники. М., 1947. С. 211—273.

Манойленко К. В. В. Н. Любименко: эволюционные, эколого-физиологические, историко-научные аспекты деятельности. СПб., 1996. 167 с.

Манойленко К. В. А. С. Фаминцын — первый почетный президент Русского ботанического общества // Бот. журн. 1997. Т. 82. № 6. С. 119—125.

Мирзоян Э. Н. Развитие сравнительно-эволюционной биохимии в России. М., 1984. 269 с.

Пасхина Т. С. Значение работ И. П. Бородина для развития биохимии растений // Биохимия. 1951. Т. 16. Вып. 4. С. 374—382.

Полевой В. В. А. С. Фаминцын и физиология растений в Петербургском-Ленинградском университете // Андрей Сергеевич Фаминцын. Жизнь и научная деятельность. Л., 1981. С. 56—85.

Семихатова О. А. Смена дыхательных систем. Л., 1969. 123 с.

Сурож И. Н. Масло как запасное вещество в деревьях // VIII съезд рус. естествоиспыт. и врачей в СПб. 1890. СПб., 1890. Отд-ние ботаники. С. 2—3.

Тахтаджян А. Л. Принципы организации и трансформации сложных систем: эволюционный подход. СПб., 1998. 117 с.

Юбилейный сборник, посвященный Ивану Парфеньевичу Бородину. Л., 1927. С. 3—38.

Borodin I. Ueber die Wirkung des Lichtes auf das Keimen von Farnkrautsporen // Flora. 1868. S. 376—377.

Famintzin A., *Borodin I.* Uber transitorische Starkebildung bei der Birke // Bull. Acad. Sci. St. Petersburg. 1868. T. 12. P. 113—119.

© *К. В. Манойленко*

Санкт-Петербургский филиал
Института истории естествознания
и техники им. С. И. Вавилова РАН

Получено 25 IV 2000

ХРОНИКА

УДК 061. 3 : 582. 26 (47 + 57)

VII ШКОЛА ДИАТОМОЛОГОВ СНГ (БОРОК, 7—10 СЕНТЯБРЯ 1999 Г.)

I. V. MAKAROVA, N. I. STRELNIKOVA, S. I. GENKAL, L. G. KORNEVA. THE VII WORKSHOP OF CIS DIATOMOLOGISTS (BOROK, SEPTEMBER 7—10, 1999)

С 7 по 10 сентября 1999 г. в Борке Ярославской обл. на базе Института биологии внутренних вод РАН была проведена VII Школа диатомологов СНГ «Изученность диатомовых водорослей и перспективы развития диатомологии в России и странах СНГ», посвященная 100-летию со дня рождения В. С. Шешуковой-Порецкой. Организаторами были Альгологическая секция Российского ботанического общества (РБО) и Институт биологии внутренних вод РАН (ИБВВ). В состав оргкомитета вошли: **И. В. Макарова** — научный руководитель Школы (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург (БИН РАН)), **Н. И. Стрельникова** (С.-Петербургский государственный университет), **С. И. Генкал, Л. Г. Корнева, В. Г. Девяткин** (ИБВВ). В работе приняли участие 25 специалистов из 10 институтов, 11 городов: Россия — Борок, Иркутск, Москва, Нижний Новгород, Санкт-Петербург, Сыктывкар, Якутск, Беларусь — Минск и Казахстан — Кустанай.

Открыла заседания **И. В. Макарова**, выступавшая со вступительным словом. Директор ИБВВ **С. И. Генкал** пожелал участникам успешной работы. **Н. И. Стрельникова** и **Т. Ф. Козыренко** рассказали о В. С. Шешуковой-Порецкой, ее жизни, научной деятельности и о ее роли в создании Школы диатомологов СССР.

Всего было заслушано 14 докладов на 4 темы: «Изученность диатомовых водорослей в России и странах СНГ», «Эволюция и филогения диатомовых водорослей», «Флора и морфология диатомовых водорослей» и «Экология диатомовых водорослей».

Изученности диатомовых водорослей в России и странах СНГ было посвящено 3 доклада. **И. В. Макарова** представила обзор «Современное состояние изученности диатомовых водорослей России и перспективы развития диатомологии в следующем столетии». В докладе подробно была освещена история изучения морских, пресноводных и ископаемых диатомовых водорослей за полтора века, основные направления развития диатомологии в нашей стране: таксономическое, эколого-флористическое, биостратиграфическое, морфологическое. В настоящее время для флор современных и древних водоемов России (и территории бывшего СССР) известны более 6000 видов из 230 родов. Центрические представлены 130 родами. Наибольшее число родов имеют семейства *Thalassiosiraceae* (9 родов), *Coscinodiscaceae* (8), *Biddulphiaceae* (15), *Hemiaulaceae* (10), а наиболее богатыми по количеству видов (50—100) являются роды *Chaetoceros*, *Thalassiosira*, *Coscinodiscus*. Пеннатные представлены 100 родами. Наиболее разнообразны по количеству родов семейства *Fragilariaceae* (22), *Naviculaceae* (30), *Nitzschiaceae* (9). Наибольшим видовым разнообразием отличаются роды *Navicula* (около 400 видов), *Nitzschia* (160—200), *Diploneis*, *Amphora*, *Cymbella* (по 80—100 видов). **И. В. Макарова** рассмотрела возможные пути и перспективы развития диатомологии в следующем столетии. Она отметила недостаточность изучения морфологии и тонкой структуры панциря диатомовых водорослей, особенно у пресноводных видов. Мало разрабатывается география пресноводных диатомей, почти отсутствуют работы по размножению и генетике этой группы водорослей.

Недостаточно монографических сводок, обобщающих данные по отдельным таксономическим группам и по флоре отдельных регионов и водоемов, основанных на ревизии и критическом осмыслении новых материалов. Эти задачи стоят перед диатомологами следующего столетия.

В докладе **Р. М. Гогорева** и **И. В. Макаровой** «Род *Chaetoceros* в морях России» авторы изложили результаты критического изучения рода, представленного в морях России 80 видами.

С. И. Генкал (соавторы **Г. И. Поповская, Е. В. Лихошвай**) в докладе «Состояние и перспективы изучения планктонных диатомовых водорослей Байкала» познакомил участников Школы с результатами электронно-микроскопических исследований диатомей Байкала. В результате проведенной ревизии и изучения архивных материалов было обнаружено 7 новых для флоры Байкала представителей диатомовых водорослей, уточнено систематическое положение ряда видов и разновидностей, часть таксонов сведена в синонимику. В результате проведенной работы в список видов планктона Байкала вошло 49 представителей *Bacillariophyta* из 2 классов, 8 порядков, 12 семейств, 19 родов.

В разделе «Эволюция и филогения» было заслушано 4 сообщения. **Н. И. Стрельникова** в докладе «Эволюция семейства *Coscinodiscaceae*» изложила свои представления об объеме и эволюции таксона. Представители этого древнего семейства известны с позднего мела. Основной род — *Coscinodiscus*, от него в течение палеоцена и эоцена в результате изменения рельефа створки и размеров ареол произошли *Hyperion*, *Brightwellia*, *Craspedodiscus*, *Golovenkinia*. В докладе рассмотрены различные пути изменения морфологической структуры, в результате которых возникают новые роды, давшие начало семействам *Asterolampraceae* и *Hemidiscaceae*.

Г. К. Хурсевич в докладе «Биостратиграфия 200-метровой осадочной толщи Байкала по данным диатомового анализа (BDP-96)» рассказала о результатах исследования диатомовых водорослей в уникальной для всего Евразийского континента скважины, пробуренной в Байкале. Скважина вскрыла осадки плиоцена (датируемые в интервале 5—2.5 млн лет), разделенные по диатомовым водорослям на 5 зон, а также нижнего плейстоцена (2.5—0.78 млн лет), разделенные на 6 диатомовых зон. В отложениях, соответствующих эпохе Брюнес, выделено 19 диатомовых сообществ, скоррелированных с морскими изотопными стадиями. Плио-плейстоценовая граница на уровне 2.6—2.5 млн лет выражена отчетливее, поскольку характеризуется вымиранием в Палео-Байкале двух родов (*Stephanopsis* Khursevich et Fedenya и *Tertiarius* Hakansson et Khursevich), чем на уровне 1.75 млн лет, когда произошла лишь смена доминирующих вымерших видов в пределах одного рода *Cyclotella* (Ktz.) Breb.

А. Ю. Гладенков в докладе «Зональная шкала по диатомеям для кайнозоя Северотихоокеанского региона: состояние и перспективы детализации» кратко осветил историю создания зональных шкал кайнозоя Северной Пацифики по диатомеям. Показана возможность использования зональных подразделений при обоснованном датировании и корреляции морских толщ нижнего олигоцена-голоцена в пределах обширной области высоких—средних широт северной части Тихого океана и ее обрамления. Автор обсуждает перспективы и пути дальнейшей детализации зональной шкалы на основе применения стратиграфических, биологических, климатографических и физических методов.

Э. И. Лосева в докладе «Диатомовые водоросли плейстоцена европейского Северо-Востока» охарактеризовала доминирующие комплексы диатомей из разнообразных морских и пресноводных плейстоценовых осадков, а также их полный таксономический состав; проанализировала экологическую структуру комплексов по местообитанию, отношению к солености, pH; провела биогеографический анализ. На основе комплексного анализа рассмотрены вопросы возрастных критериев и палеогеографических реконструкций.

По теме «Флора и морфология диатомовых водорослей» было представлено 4 доклада. Сообщение **Р. М. Гогорева** было посвящено морфологии 7 видов рода

Chaetoceros («Морфология некоторых видов рода *Chaetoceros*»). Остальные доклады касались флоры диатомовых разных мест обитания.

Л. Г. Кориева в докладе «Состав и структура сообществ диатомовых водорослей Волжских водохранилищ» дала анализ общего таксономического состава планктонных диатомовых водорослей водохранилищ, представленного 574 видами и разновидностями. Она рассмотрела отдельные водохранилища, из которых наибольшим разнообразием отличается планктон Куйбышевского (372 вида и разновидности) и Рыбинского (283) водохранилищ. После строительства этих гидротехнических сооружений нарушается характерная для рек тенденция увеличения разнообразия от верхнего к нижнему течению. Разнообразие планктонных диатомовых наиболее тесно связано с морфометрией водоемов. После активного гидростроительства в 1960-е гг. в структуре сообществ увеличилось участие *Stephanodiscus binderanus, S. hantzschii, S. minutulus, Sceletonema subsalsum,* видов рода *Thalassiosira,* а с середины 1980-х гг. — *Actinocyclus normanii.* Таким образом, структурные преобразования фитопланктона Волжских водохранилищ продолжаются.

Л. А. Пестрякова в докладе «Изученность диатомовых водорослей в донных отложениях озер Центральной Якутии и опыт применения коэффициента сходства» изложила первые для Якутии данные о применении метода диатомового анализа в изучении ненарушенных колонок донных отложений трех озер региона. В результате анализа флоры выявлено 272 вида диатомей из 35 родов, относящихся к 18 семействам из двух классов. 50 видов впервые указаны для региона. Наиболее разнообразны представители пеннатных диатомей (256 видов и разновидностей). Доминируют роды *Cyclotella, Fragilaria, Navicula, Nitzschia, Pinnularia, Stauroneis.* Подавляющее число видов — бентосные диатомеи. Экологический анализ показал преобладание пресноводных форм (78 % диатомей — индифферентны). По отношению к pH среды 55 % водорослей — алкалифиллы, 12 % — алкалибионты; ацидофилы и ацидобионты не характерны. Географический анализ показал преобладание бореальных видов (59 %); северо-альпийских видов мало (4 %), что связано с коротким, жарким летом в Якутии.

В. Г. Девяткин (совместно с **И. Е. Митропольской, Н. Ю. Метелевой**) в докладе «О роли диатомовых водорослей в формировании биологического разнообразия в планктонных и бентосных альгоценозах Рыбинского водохранилища» изложил результаты исследования встречаемости диатомовых водорослей в планктонных и бентосных альгоценозах водохранилищ Верхней Волги. Авторами установлено, что в планктоне литоральной части водохранилищ преобладают жгутиковые формы из криптофитовых, динофитовых и эвгленофитовых водорослей, поэтому показатель встречаемости у них выше, чем у диатомей. В пелагиали более высокий уровень встречаемости характерен для не обладающих специальными органами движения и взвешенных в толще воды диатомовых и синезеленых водорослей. В планктоне максимальное разнообразие диатомовых наблюдалось в начале лета, тогда как разнообразие зеленых водорослей увеличивалось вплоть до начала осени. Флористический состав перифитона пополняется медленнее, но постоянно, что свидетельствует о менее выраженных явлениях цикличности в развитии бентоносных альгоценозов. Средние показатели встречаемости видов перифитона заметно ниже, чем фитопланктона. Заметное влияние на встречаемость оказывает тип подстилающего субстрата. На субстрате из древесины (предположительно в результате выщелачивания органических веществ) средние показатели встречаемости выше, а видовое разнообразие ниже, чем на биологически нейтральных предметных стеклах. Авторами предложена статистическая модель видового разнообразия фитопланктона, позволяющая рассчитывать число видов, вовлеченных в процесс продуцирования органического вещества, за конкретный промежуток времени без ежедневного отбора и анализа проб. Предложен флористический индекс, позволяющий оценивать вклад отдельных групп водорослей в формирование биологического разнообразия альгоценозов. Установлено, что ведущую роль в формировании биологического разнообразия фитопланктона Рыбинского водохранилища играют диатомовые и зеленые водоросли. При формировании биологического разнообразия перифитона преобладают диатомовые водоросли. Показано, что флористический индекс — значительно более устойчивый. Он в меньшей степени зависит от климатических особенностей отдельных лет наблюдений. Этот показатель состояния фитопланктона и перифитона по сравнению с другими их характеристиками является перспективным в плане многолетнего мониторинга водных экосистем.

По разделу «Экология диатомовых водорослей» сделано 3 сообщения.

А. А. Уланова в докладе «Водоросли водоемов с нестабильной соленостью побережий Белого моря» изложила результаты исследования альгофлоры (в том числе и диатомовых водорослей) из мелких водоемов маршевого луга на о-ве Средний губы Чупа Кандалакшского залива и литоральных ванн о-ва Большой Соловецкий в Онежском заливе, подверженных резким изменениям солености. Автором выявлено 277 видов водорослей, из которых на долю диатомовых приходится 75 % видов, зеленых — 13 %. Во флоре преобладают пресноводные виды (51 %), солоноватоводных и морских — по 13 %. Пресноводные виды характеризуются наибольшей эврибионтностью и наиболее приспособлены к условиям нестабильной солености.

О. В. Бородулина в докладе «Диатомовые водоросли Северного Казахстана» показала видовое разнообразие (278 видов) диатомовых водорослей, из них впервые для Казахстана указано 40 видов. Водоемы степной зоны характеризуются повышенной минерализацией, что отразилось на экологическом составе диатомовых водорослей, среди которых много видов галофилов.

А. Г. Охапкин (совместно с **С. И. Генкалом**) в докладе «Состав и экология массовых видов диатомовых водорослей Средней Волги» представили результаты исследования состава и некоторых экологических характеристик диатомовых водорослей системы Средней Волги. Показана динамика структурообразующих компонентов альгофлоры при эвтрофировании речных экосистем и зарегулировании их стока плотинами ГЭС.

На заключительном заседании состоялось обсуждение докладов по наиболее интересным и важным положениям. На основании прослушанных докладов, дискуссий и выступлений были приняты следующие рекомендации.

1. Единодушно было отмечено положительное значение, перспективность и насущная необходимость проведения Школ диатомологов. Следующую VIII Школу решено провести в 2001 г. в Борке на базе ИБВВ.

2. Поставлен вопрос о необходимости организации Диатомового общества. **С. И. Генкалу, А. Ю. Гладенкову** и **Р. М. Гогореву** поручено подготовить соответствующие материалы.

3. Участники выразили беспокойство по поводу сохранности коллекций диатомовых водорослей. В России и странах СНГ в научных и производственных геологических и биологических учреждениях имеются бесценные коллекции, собиравшиеся не одним поколением исследователей. Участники Школы обращаются к руководителям институтов с просьбой предоставить возможность для сохранения коллекций, а к сотрудникам — с убедительной просьбой привести в порядок коллекции и подготовить для хранения. Рекомендовано составить базу данных о коллекциях, а также опубликовать эти данные.

4. Просить сотрудников БИН РАН дать обзор многочисленных новейших номенклатурных изменений, произошедших в систематике диатомовых водорослей и опубликовать эти материалы.

© *И. В. Макарова*, *Н. И. Стрельникова*,
С. И. Генкал, *Л. Г. Корнева*

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова РАН
Санкт-Петербург
Санкт-Петербургский государственный университет
Институт биологии внутренних вод РАН
Борок

Получено 29 VI 2000

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. «Ботанический журнал» публикует результаты завершенных оригинальных исследований в различных областях современной ботаники: теоретические и обзорные статьи, сообщения, систематические обзоры, описания новых таксонов и наиболее интересных флористических находок, новые методики, статьи, посвященные охране растительного мира. В журнале публикуются материалы о научных мероприятиях (симпозиумах, конференциях и др.), персоналии (юбилеи и даты, потери науки), информация о деятельности Русского ботанического общества (РБО), важнейших ботанических новостях, ботанических путешествиях, статьи по истории науки. При этом весьма желательно не ограничиваться простой констатацией событий, а давать их анализ и оценку. В разделе «Критика и библиография» обсуждаются отечественные и иностранные монографии и сборники, представляющие интерес для читателей журнала. Завершает журнал раздел «Письма в редакцию».

Представляемые работы должны содержать новые, ранее не публиковавшиеся данные. В «Ботаническом журнале» печатаются статьи российских (как правило, членов РБО) и иностранных авторов.

Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала после рецензирования, с учетом научной значимости и актуальности представленных материалов.

2. К статье должно быть приложено письмо автора (авторов) с просьбой о публикации, в котором необходимо указать:

1) фамилию, имя, отчество (полностью) автора (авторов),
2) членство в РБО, ученую степень и звание (если они имеются),
3) почтовый адрес (служебный и домашний), телефон, факс, e-mail,
4) если авторов несколько, указать с кем из них вести переписку.

На отдельной странице следует привести на английском языке общепринятую версию названия учреждения, где выполнена работа, транслитерацию фамилий авторов, перевод ключевых терминов, обозначений, сокращений и единиц измерения, используемых в работе.

3. Оформление рукописи. 3.1. Статьи публикуются на русском или английском языке. К статьям отечественных авторов, представленных на английском языке, должен прилагаться русский текст, соответствующий оригиналу. Рукописи должны быть тщательно выверены и отредактированы авторами. При этом особое внимание следует обратить на ясность, точность и последовательность в изложении материала. Латинские описания новых таксонов должны быть краткими и ясными, весьма желательно предварительно проверить латынь у специалистов.

3.2. Статьи должны быть подписаны всеми авторами.

3.3. Объем рукописи (включая таблицы, список литературы, подписи к рисункам, рисунки) не должен превышать: для обзорных статей — 30 стр., для оригинальных — 25, для сообщений, систематических обзоров, описания новых таксонов, флористических находок, охране растительного мира — 15 стр., для хроники и рецензий — 5—6 стр. Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи.

3.4. Рукописи присылаются в двух экземплярах, напечатанных на одной стороне листа формата А 4 на компьютерном принтере через 1.5 интервала (12—14 пунктов шрифта типа Times New Roman) или через 2 интервала четким контрастным шрифтом на пишущей машинке. Размер полей — сверху, снизу, слева — 3 см, справа не менее 1 см. Страницы должны иметь сплошную нумерацию.

3.5. Общий порядок расположения частей статьи.

1. УДК.
2. Инициалы, фамилия автора.
3. Название статьи.
4. Инициалы, фамилия автора и название статьи на английском языке.
5. Название учреждения, где выполнялась работа, и его почтовый адрес, включая факс и адрес электронной почты.
6. Аннотация (не более 15 строк).
7. Ключевые слова.
8. Текст статьи. (Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение (без заголовка), Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы).

9. Благодарности.
10. Список литературы (с новой страницы).
11. Таблицы (каждая на отдельном листе).
12. Подписи к рисункам (на отдельном листе).
13. Рисунки.
14. Резюме на английском и русском языках (до 1 страницы).

3.6. Если авторов несколько и работают они в разных учреждениях, то следует отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают; звездочкой помечается фамилия автора, на чье имя следует направлять оттиски и другую корреспонденцию. После названия статьи и учреждения редакция указывает дату поступления статьи (дату получения окончательного варианта статьи).

Начало статьи оформляется по образцу:

УДК 581.8

Д. Р. Баташев, Ю. В. Гамалей

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИНАЛЬНОЙ ФЛОЭМЫ ЛИСТА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *GENTIANACEAE*

D. R. BATASHEV, Yu. V. GAMALEI. SPECIFICITY OF LEAF TERMINAL PHLOEM IN *GENTIANACEAE* SPECIES

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН,
197376 Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2, факс (812) 234-45-12, e-mail
Поступила в редакцию 26. 01. 2000 (дата ставится редакцией)
Аннотация (не более 15 строк)
Ключевые слова: терминальная флоэма, клетки-спутники, эволюционные ряды, *Gentianaceae*.

Заглавие статьи должно быть кратким (8—10 значащих слов), информативным, включать ключевые слова и точно отражать содержание статьи. Названия видов приводятся на латинском языке, в скобках указываются высшие таксоны (семейства), к которым относятся объекты исследования. Аннотация должна содержать только главную информацию статьи, не превышая объемом 100—150 значащих слов, лишена вводных фраз. Отдельной строкой приводится перечень ключевых слов.

Материал и методы должны содержать сведения об объекте исследования с обязательным указанием латинских названий и сводок, по которым они приводятся, авторов классификаций и пр. Транскрипция географических названий должна соответствовать атласу последнего года издания. Единицы физических величин приводятся по Международной системе СИ. Желательна статистическая обработка всех количественных данных. Для флористических находок необходимо возможно точнее обозначать местонахождения (в идеале — точным указанием географических координат). При описании новых таксонов необходимо пользоваться правилами Международного кодекса ботанической номенклатуры. Изложение результатов должно заключаться не в пересказе содержания таблиц и графиков, а в выявлении следующих из них закономерностей. Автор должен сравнить полученную им информацию с имеющейся в литературе и показать, в чем заключается ее новизна. Следует ссылаться на табличный и иллюстративный материал так: на рисунки и фотографии в тексте (рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2 и т. д.), фотографии, помещаемые на вклейках (табл. I, табл. II) (римские цифры). Обсуждение завершается формулировкой основного вывода, которая должна содержать конкретный ответ на вопрос, поставленный во введении.

Таблицы нумеруются в порядке упоминания их в тексте, каждая таблица имеет свой заголовок. На полях рукописи (слева) карандашом указываются места расположения таблиц при первом упоминании их в тексте. Диаграммы и графики не должны дублировать таблицы. Материал таблиц должен быть понятен без дополнительного обращения к тексту. Все сокращения, использованные в таблице, должны быть пояснены в Примечании, расположенном под ней. При повторении цифр в столбцах нужно их повторять, при повторении слов в столбцах ставить кавычки.

Иллюстрации (рисунки, диаграммы, графики, фотографии) представляются в двух экземплярах с приложением подписей на отдельной странице. На обороте каждого рисунка и фотографии карандашом указывается фамилия авторов и номер рисунка, обозначаются верх и низ. Рисунки нумеруются в порядке упоминания в тексте. На полях статьи (слева) указываются карандашом места их расположения (при первом упоминании). Иллюстрации должны быть пригодны для непосредственного воспроизведения. Формат представляемых иллюстраций не должен превышать 28 × 38 см.

Рисунки должны быть понятными, надписи размечены в соответствии с текстом. Рисунки должны содержать минимум надписей. Имеющиеся на рисунках детали обозначаются арабскими цифрами или строчными буквами русского алфавита, которые расшифровываются в подрисуночной подписи. На каждый рисунок должна быть как минимум одна ссылка в тексте.

Фотографии должны быть напечатаны на белой глянцевой бумаге с накатом и иметь четкое изображение. Фотоснимки с коричневым тоном и зернистой поверхностью не принимаются. Первый экземпляр фотографий представляется без каких-либо пометок на лицевой стороне, на втором экземпляре, используемом в качестве макета, наносятся все обозначения тушью. Фотографии должны быть представлены нескрепленными в конверте. Если фотоснимков много, то желательно представить макет расположения фотографий на листе (в виде ксерокса на листе или дополнительно наклеенных на листе фотоснимков). Иллюстрации объектов, исследованных с помощью микроскопа (светового, электронных — трансмиссионного и сканирующего), должны сопровождаться масштабными линейками, причем в подрисуночных подписях надо указать длину линейки. Приводить данные о кратности увеличения не обязательно, поскольку при публикации рисунков размеры изменяются.

Крупномасштабные карты желательно приводить с координатной сеткой, обозначениями населенных пунктов и/или названиями физико-географических объектов и разной фактурой для воды и суши. В углу карты желательна врезка с мелкомасштабной картой, где был бы указан участок, увеличенный в крупном масштабе в виде основной карты. Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т. п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами. Содержание этих обозначений раскрывается в подписи к рисунку.

На графиках на осях следует указывать только измерявшиеся величины, а в подписи указать, что приведено на оси абсцисс и на оси ординат и размерности величин. Например: «По оси ординат — содержание каротиноидов, мкг/г сухой массы».

Все формулы и условные обозначения должны быть четко напечатаны на принтере или вписаны черными чернилами или тушью. Все особые знаки, а также буквы греческого и других алфавитов необходимо пояснять на полях (слева) карандашом. В десятичных дробях после целых чисел ставить точки (а не запятые). Знак умножения ставить точкой на среднюю линию.

Обозначения сносок делать цифрами, ставить их после знаков препинания. Нумерация сносок в тексте — сквозная.

Следует делать ясными различия между буквами, сходными по написанию, например n и h, e и l; необходимо также различать буквы I и J, цифры 1 и I. Буквы C, K, O, З, P, S, U, V, W, X, Y, Z в сомнительных случаях должны быть выделены простым карандашом двумя горизонтальными линиями, прописные — снизу, строчные — сверху. Например, З — прописная буква, 3 — цифра три или $\underline{\underline{O}}$ — прописная буква, o — строчная буква, 0 — нуль, не подчеркивать. Римские цифры I, II, III и другие для отличия от арабской цифры 1 и букв П и Ш следует подчеркивать сверху и внизу одной линией.

Латинские названия растений и фамилии авторов таксонов должны быть напечатаны на принтере (машинке). Авторов таксонов следует называть один раз при первом упоминании таксона в тексте статьи. Латинские названия растений должны быть приведены по новейшим источникам со ссылкой на них. Названия таксонов (кроме авторов) печатаются курсивом и подчеркиваются волнистой линией карандашом.

Сокращения. Разрешаются лишь общепринятые сокращения — названия мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п. Все сокращения должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общеупотребительных. Названия учреждений при первом упоминании их в тексте даются полностью и сразу же в скобках приводится общепринятое сокращение; при повторных упоминаниях дается сокращенное название учреждений. Пример: Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, повторно — БИН, в лабораториях БИН и т. д.

Ссылки на литературу в тексте приводятся так: 1) фамилия автора дана в тексте — «как указывал еще В. Л. Комаров (1909)»; 2) фамилия автора не дана в тексте — «как указывалось прежде (Комаров, 1909)»; 3) необходимо указать страницы — «(Комаров, 1909 : 8—11)». Для иностранных авторов аналогично — «как указывал еще A. Engler (1909)» или «как прежде указывалось (Engler, 1909)». Фамилии иностранных авторов приводятся только в оригинальном написании. При первом упоминании в тексте приводятся инициалы автора, при повторном инициалы опускаются (повторно инициалы приводятся только при фамилиях авторов-однофамильцев). Ссылки на работы приводятся в хронологическом порядке опубликования, например: (Schaft, 1931; Carniel, 1961; Алексеев, 1987; Романов и др., 1996; Сравнительная..., 1999). При цитировании литературных источников (с кавычками) указание страниц источника обязательно.

Благодарности. В этой рубрике выражается признательность частным лицам, сотрудникам учреждений и фондам, оказавшим содействие в проведении исследований и подготовке статьи, а также указываются источники финансирования статьи.

Список литературы должен быть оформлен на отдельном листе (листах). Список составляется только по работам, цитированным в тексте. Все работы, упомянутые в тексте, должны быть включены в список. Список литературы составляется в алфавитном порядке — сначала все русские и на языках с близким алфавитом (украинский, болгарский), затем все иностранные. Все ссылки даются на языке оригинала. Названия на японском, китайском и других языках, использующих не латинский шрифт, пишутся в русской транскрипции перед работами с латинским шрифтом. Работы отечественных авторов, опубликованные в иностранной печати, приводятся в списке иностранных работ. Если приводится несколько работ одного автора, опубликованных в одном году, то в Списке литературы и в тексте рядом с годом следует ставить буквы в алфавитном порядке: 2000 а, б, в — для отечественных работ, 2000 a, b, c — для иностранных.

Следует строго соблюдать следующий порядок библиографического описания.

Для монографий:

Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964. 448 с.

Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Баку, 1940. Т. 2. 284 с.

Определитель растений Мещеры / Под ред. В. Н. Тихомирова. М., 1986. Ч. 1. 240 с.; 1987. Ч. 2. 224 с.

Хромосомные числа цветковых растений / Под ред. А. А. Федорова. Л., 1969. 926 с.

Международный кодекс ботанической номенклатуры (Токийский кодекс) / Пер. с англ. СПб., 1996. 191 с.

Cronquist A. The evolution and classification of flovering plants. 2nd ed. New York, 1988. 555 p.

Для журналов:

Князев М. С. Новый вид рода *Veronica* (*Scrophulariaceae*) // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 9. С. 116—119.

Inamdar I. A., Murty G. S. Vein-endings of some *Solanaceae* // Proc. Ind. Acad. Sci. 1981. Vol. 90. N 1. P. 33—56.

Для сборников, тезисов:

Петрова Л. Р., Сафина Л. К. Сем. *Dioscoreaceae* // Сравнительная анатомия семян. Л., 1985. Т. 1. С. 133—136.

Пылаев И. Г., Пяк Г. В., Шутов В. В. Некоторые особенности развития парциального куста черники и голубики // Дикорастущие ягодные растения СССР: Тез. докл. на Всесоюз. совещ. «Изучение, заготовка и охрана лесных дикорастущих ягодников». Петрозаводск, 1980. С. 139—141.

Для депонированных научных работ:

Ковтонюк Н. К., Иванов В. П. Изучение поверхности семян сибирских видов рода *Juncus* (*Juncaceae*). М., 1986. 24 с. Деп. в ВИНИТИ 18.12.86, № 786-В86.

Для диссертаций:

Аветисян Е. М. Палинология надпорядка *Campanulaneae*: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Ереван, 1988. 34 с.

За правильность и полноту представления библиографических данных редакция ответственности не несет.

4. Таксономические публикации. При описании таксонов и обсуждении номенклатурных вопросов авторы должны строго следовать «Международному кодексу ботанической номенклатуры (Токийской кодекс)» (СПб., 1996) с учетом изменений и дополнений, содержащихся в «Сент-Луисском кодексе — 2000 г.» (см.: Егорова Т. В. О работе и решениях номенклатурной секции XVI Международного ботанического конгресса (Сент-Луис, июль—август 1999 г.) // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 5. С. 138—147). Статьи с материалами о новых таксонах должны иметь латинский и русский тексты описаний новых таксонов. Для палеоботанических работ диагноз может быть представлен на латинском или английском языках. При подготовке рукописей необходимо пользоваться рекомендованными в «Новостях систематики высших растений» (2000. Т. 32) справочными материалами: «Указателем международных

сокращений названий главнейших гербариев мира» («Index Herbariorum. Part 1. The Herbaria of the world. 8th ed. New York, 1990»), «Алфавитным указателем главнейших сокращений, принятых для русских и латинских текстов» (Черепанов, 1966 : 346—350), «Перечнем сокращенных названий главнейшей ботанической литературы. I. Периодика» (Заиконникова, 1968 : 254—282), «Русско-латинским указателем основных физико-географических названий СССР, 1, 2» (Забинкова, Кирпичников, 1991 : 166—181; 1993 : 142—153), «Русско-латинским указателем названий основных административно-территориальных единиц, прежде входивших в состав СССР» (Забинкова, Кирпичников, 1993 : 153—159) и др.

Статьи с материалами о новых таксонах обязательно должны сопровождаться присылкой типа или изотипа этих таксонов.

Со статьями о новых флористических находках должны быть присланы дубликаты образцов.

Гербарные образцы должны высылаться по адресу: 197376, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 2, Ботанический институт, для «Ботанического журнала», Ю. Л. Меницкому. Сразу после регистрации о получении, гербарный материал передается на рассмотрение специалистам и хранится затем в LE.

5. Электронная копия рукописи. К рукописи желательно приложить дискету с файлом статьи в формате Word for Windows. Электронная версия материалов позволяет улучшить качество подготовки материалов к публикации. Электронная копия должна быть оформлена в полном соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению рукописи, и идентична машинописной версии.

6. Редакционная подготовка. 6.1. При получении редакцией рукопись регистрируется и направляется на внешний отзыв рецензентам. При наличии замечаний она отсылается автору на доработку. Доработанный вариант статьи (в двух экземплярах) автор должен вернуть в редакцию вместе с первоначальным экземпляром и ответом на замечания рецензента не позднее чем через 6 месяцев после получения рецензии. В случае невозвращения рукописи автором в редакцию по истечении этого срока или необходимости более двух доработок первоначальная дата ее регистрации аннулируется. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи. Очередность публикации статей определяется регистрационной датой их поступления в редакцию. Рукописи, задержанные автором более года, снимаются с очереди и рассматриваются как вновь поступившие.

6.2. Работы, посвященные особо актуальным проблемам ботаники, а также содержащие принципиально новую информацию, могут по решению редколлегии быть опубликованы вне очереди.

6.3. Редакция «Ботанического журнала» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописи и возвращать без регистрации рукописи, не отвечающие настоящим правилам.

6.4. Редакция высылает автору для исправления опечаток корректуру, которая должна быть проверена, подписана к печати и срочно возвращена (желательно не позднее двух суток со дня ее получения). **Никакие изменения текста против оригинала не допускаются. Должны быть исправлены только опечатки.**

6.5. После опубликования статьи авторам высылаются оттиски (5 экземпляров).

6.6. В случае отклонения статьи редакция высылает автору уведомление и возвращает один экземпляр рукописи.

6.7. Информацию о «Ботаническом журнале» можно найти в Internet по адресу: www. botanyspb. newmail. ru, где имеются содержание вышедших и находящихся в печати номеров, правила для авторов, условия подписки и пр.

Статьи следует направлять по адресу:

Редакция «Ботанического журнала»
Санкт-Петербургская издательская фирма «Наука» РАН
Менделеевская линия, 1
Санкт-Петербург
199034

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 2001. VOL. 86. N 2) Page

Katenin A. E. Flora and vegetation of the hot and cold mineral springs on the northern coast of Chukchi Peninsula 1

Shneyer V. S., Kutjavina N. G., Pimenov M. G. Immunochemical investigation of taxonomic relationships within the tribes *Coriandreae, Scandiceae, Caucalideae, Dauceae* and *Thapsieae (Umbelliferae — Apioideae)* 14

COMMUNICATIONS 26

Cherepanova M. V., Grebennikova T. A. Diatoms of the Kunashiri Island lake diatomites (Kurile Islands) 26

Konstantinova I. A. The ultrastructure and taxonomy of *Chlorococcum pinguideum* and *C. refringens (Chlorococcales, Chlorophyta)* 38

Malysheva N. V. Lichens of private gardens in St. Petersburg and its environs 41

Vinogradova V. M. Type specimens of the *Apiaceae* taxa from the Middle Asia, kept in the herbarium of Komarov Botanical Institute (LE). 5. *Elaeosticta—Prangos* 50

Kulikov P. V. On the interspecific hybridization among narrow-leaved fescues (*Festuca, Poaceae*) in the Urals 58

Shutov V. V., Ryzhova N. V., Ryzhov A. N., Ostanin A. N. The effect of recreational pressing on floristic composition and species richness in Piceetum oxalidoso-dryopterodosum, Kostroma region 63

SYSTEMATIC REVIEW AND NEW TAXA 70

Tzvelev N. N. On the genus *Populus* (*Salicaceae*) of Saint-Petersburg and Leningrad province 70

Knjasev M. S. Systematic and chorologic notes on the species of the genus *Oxytropis* (*Fabaceae*) in the Uralis. III. Species related to *Oxytropis campestris* 79

Menitsky G. L., Konechnaya G. Yu. Survey of Caucasian *Senecio* (*Asteraceae*) species . . 88

Baranova M. V. Ontogeny and developmental rhythmics of monocarpic shoot in *Erythronium* (*Liliaceae*) species 102

FLORISTIC FINDINGS 111

Borisova M. A., Garin E. V., Papchenkov V. G. Floristic findings on ways of communication in Yaroslavl region 111

Khozyainova N. V., Glazunov V. A. Floristic records for the south of the Tyumen region . 116

Index of new plant names 120

SCIENCE HISTORY 121

Manoilenko K. V. Academician I. P. Borodin (1847—1930): a botanist, teacher and scientific manager 121

SCIENCE HISTORY 128

Makarova I. V., **Strelnikova N. I., Genkal S. I., Korneva L. G.** The VII Workshop of CIS diatomologists (Borok, September 7—10, 1999) 128

Rules for the authors 132

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 2001. Т. 86. № 2)

Стр.

Катенин А. Е. Флора и растительность горячих и холодных минеральных источников на северном побережье Чукотского полуострова 1

Шнеер В. С., Кутявина Н. Г., Пименов М. Г. Иммунохимическое изучение таксономических отношений в трибах *Coriandreae*, *Scandiceae*, *Caucalideae*, *Dauceae* и *Thapsieae* (*Umbelliferae* — *Apioideae*) 14

СООБЩЕНИЯ 26

Черепанова М. В., Гребенникова Т. А. Флора *Bacillariophyta* из озерных диатомитов острова Кунашир (Курильские острова) 26

Константинова И. А. Ультраструктура и систематическое положение *Chlorococcum pinguideum* и *C. refringens* (*Chlorococcales*, *Chlorophyta*) 38

Малышева Н. В. Лишайники садовых и дачных участков Санкт-Петербурга и его окрестностей 41

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 5. *Elaeosticta* — *Prangos* 50

Куликов П. В. О межвидовой гибридизации узколистных овсяниц (*Festuca*, *Poaceae*) на Урале 58

Шутов В. В., Рыжова Н. В., Рыжов А. Н., Останин А. Н. Влияние рекреационных нагрузок на флористический состав и обилие видов ельника кислично-щитовникового (Костромская область) 63

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ 70

Цвелёв Н. Н. О тополях (*Populus*, *Salicaceae*) Санкт-Петербурга и Ленинградской области 70

Князев М. С. Заметки по систематике и хорологии видов рода *Oxytropis* (*Fabaceae*) на Урале. III. Виды родства *Oxytropis campestris* 79

Меницкий Ю. Л., Конечная Г. Ю. Обзор видов рода *Senecio* (*Asteraceae*) Кавказа . . . 88

Баранова М. В. Онтогенез и ритмика развития монокарпического побега у видов рода *Erythronium* (*Liliaceae*) 102

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 111

Борисова М. А., Гарин Э. В., Папченков В. Г. Флористические находки на транспортных путях Ярославской области 111

Хозяинова Н. В., Глазунов В. А. Флористические находки на юге Тюменской области 116

Указатель новых названий растений 120

ИСТОРИЯ НАУКИ 121

Манойленко К. В. Академик И. П. Бородин (1847—1930): ботаник, педагог, организатор науки 121

ХРОНИКА 128

Макарова И. В., Стрельникова Н. И., Генкал С. И., Корнева Л. Г. VII Школа диатомологов СНГ (Борок, 7—10 сентября 1999 г.) 128

Правила для авторов 132